

# TACOMA

אישור הנדסה עבור נספח D

טבלאות חיזוקי קיר בנספח D לשימוש בקנדה נבחנו ואושרו ב-30 לאוקטובר, 2015 על ידי Tacoma Engineers לשימוש במחוז אונטריו. טבלאות אלה נבחנו גם על פי התקנות הבאות:

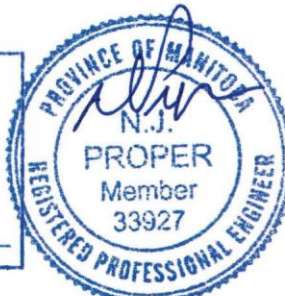
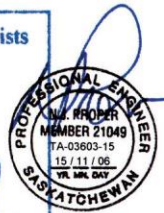
- תקינת בניה אלברטה 2014
- תקינת בניה בריטיש קולומביה 2012
- תקינת בניה מניטובה 2014
- תקינת בניה נובה סקוצ'ה 2014
- תקינת הבניה הארצית כפי שעודכנה על ידי תקינת Uniform Building and Accessibility בסקצ'ואן (2010)

הדרישות הבאות נדרשות במקום בו  $S_a(0.2) \geq 0.67$

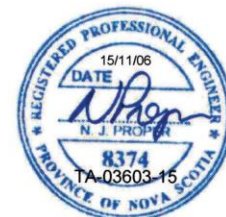
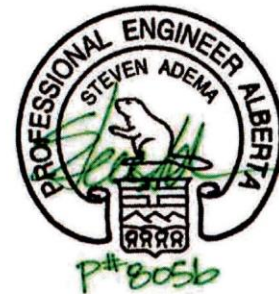
- המרווח המקסימלי לחיזוק קירות אנכיים יהיה 16" o.c. for 15M bars ו-12" o.c. for 10M bars
- המרווח המקסימלי לחיזוק קירות אופקיים יהיה 18" o.c. for 15M bars ו-18" o.c. for 2-10M bars

12"o.c. for 10M bars.

- The maximum spacing for horizontal wall reinforcement shall be 18"o.c. for 15M bars and 18"o.c. for 2-10M bars.



TA-03603-15  
15/11/06



---

TACOMA

הגבלות תכנון וטבלאות  
לקירות מעל ומתחת לפני הקרקע



## הגבלות תכנון \ תנאי התקנה

### הקדמה

טבלאות תכנון מבנה חיזוקי הקירות והמשקופים בנספחים E-D של מדריך ההתקנה של NUDURA נערכו בקנה אחד עם עקרונות ושיטות התכנון שיושמו בכל תעשיית ה-ICF בצפון אמריקה עבור תכנון כללי של תבניות קירות בטון מבודדות. מטרת טבלאות ספציפיות אלו היא לאפשר למקצוענים בתחום התכנון והבנייה לקבוע במיומנות דרישות חיזוק עבור קירות שנבנו במיוחד באמצעות NUDURA טכנולוגיית בנייה משולבת, בשימוש במערכת תבניות קירות בטון מבודדות. מסיבה זו, מפרטי החיזוק עשויים להשתנות במעט מן התצורות הגנריות המצוינות ב-'NBCC 2010' (קוד הבנייה הלאומי של קנדה) משום שהתכנון משקף את הגיאומטריה ויכולות החיזוק הייחודיות של מערכת קירות NUDURA.

### תכנון – כללי

1. טבלאות אלו חלות על בנייני מגורים **בלבד** העומדים בתקנות קודי הבנייה הבינלאומיים או מדריכי התכנון המוכרים על ידי דו"חות הערכת מוצרים קנדיים עבור תאגיד NUDURA. יש להניח כי הבנייה תעמוד בחוקי הבנייה המקומיים המתאימים, אשר עשויים לכלול את:
  - חלק 9 בקוד הבנייה הלאומי של קנדה – 2010.
  - חלק 9 בקודי הבנייה המקומיים הישימים, המבוסס על הדרישה לעיל.

הערה: אם תכנית הבנייה המוצעת אינה עומדת בפרמטרי התכנון או היישום המצויים במסמך זה, יש להעסיק מתכנן מקצועי מקומי על מנת להכין תכנון בהתאם לסטנדרטים הישימים.



2. טבלאות אלו עוצבו לעמידה בכוחות כבידה, רוחות ורעידות אדמה, בהתאם לקוד הבנייה הלאומי של קנדה 2010 (NBCC) וקודי הבנייה המחוזיים הישימים על בסיס NBCC 2010. הטבלאות תוכננו גם לעמוד בעומסי התכנון והפקטורים שמצוינים בהערות 3 ו-4 ובהתאם לטבלאות הבנייה בנספח זה.

3. העומסים המקסימליים הבאים אינם כלולים בחישובים, והונחו בתכנון טבלאות הבנייה בנספח זה:

- א) עומס שלג על גג (חי)  $4.0 \text{ kPa} = 84 \text{ psf}$
- ב) עומס שימוש בקומה מרכזית (חי)  $1.9 \text{ kPa} = 40 \text{ psf}$
- ג) עומס שימוש בקומה שניה (חי)  $1.4 \text{ kPa} = 30 \text{ psf}$
- ד) עומס גג ורצפה (מת)  $0.7 \text{ kPa} = 15 \text{ psf}$
- ה) תוספת אדמה (חי)  $2.4 \text{ kPa} = 50 \text{ psf}$
- ה) צפיפות בטון (מת)  $23.6 = \text{קילו ניוטון/מ}^3 \text{ (150 פאונד/רגל}^3 \text{)}$
- ה) צפיפות לבנה (מת)  $20.0 = \text{קילו ניוטון/מ}^3 \text{ (128 פאונד/רגל}^3 \text{)}$

4. העומסים הנתונים עבור צפיפות נזל מקבילה (עומס חי) מופיעה בטבלאות תחת פני האדמה בנספח זה. גם הם אינם כלולים בחישוב והונחו בתכנון בהתאמה לעומסים הלא-מחושבים המצוינים בהערה 3.

5. מידע ופקטורים סיסמיים (הערה: פקטורים סיסמיים מבוטאים לפי סטנדרט הקוד הקנדי):

(i) סיווג אזור סיסמי:

- א) קירות מעל פני האדמה
  - (a) נמוך:  $0.32 \text{ Sa}(0.2)$
  - (b) בינוני:  $0.32 \text{ \& } 0.67 \text{ Sa}(0.2)$
  - (c) גבוה:  $0.67 \text{ \& } 2.3 \text{ Sa}(0.2)$
- ב) קירות מתחת פני האדמה
  - (a) נמוך:  $0.25 \text{ Sa}(0.2)$
  - (b) גבוה:  $0.25 > \text{Sa}(0.2)$

(ii) רק סוגי האדמה A, B, C, D מותרים, כמצוין בחלק 4 בקוד הבנייה הלאומי של קנדה.

6. מלבד אם מצוין אחרת עבור תנאים ספציפיים, התכנון משער שכל הקירות נתמכים בצורה רוחבית על ידי מערכת יסודות, גג ורצפות הבניין, כולל דיאפרגמות המתוכננות ע"י גורם אחר.
7. תכנון זה משער שהגבלת הסטייה הינה  $L/360$ .
8. מילוי חוזר של קיר היסוד תוכנן למילוי יתר מקסימלי של  $2.4 \text{ kPa}$  ( $50 \text{ psf}$ ) עם מקדם אדמה אופקי  $k_o = 0.5$ .
9. קירות היסוד תוכננו ללחץ צפיפות נוזל מילוי אקוויוולנטי, ולכן תוכננו עם מקדם אדמה אופקי  $k_a = 1.0$ .
10. על ברזל החיזוק להיות מעוות, וימוקם בהתאם לכללי התעשייה ודרישות הסטנדרטיים הנהוגות בקנדה ויסופקו כמאמץ הנדסי הבא:
- קנדה: (400 MPa) Grade 400
11. על התכנון להניח שחוזק הדחיסה המינימלי למשך 28 ימים של הבטון שבשימוש בהתקנה יהיה  $20 \text{ Mpa}$  ( $3,000 \text{ psi}$ ).
12. אופטימלי לעשות שימוש בחצץ אפונה בקוטר מקסימלי של  $9.5 \text{ מ"מ}$  ( $3/8$ ") או בחצץ אגרגט בקוטר מקסימלי של  $9.5 \text{ מ"מ}$  ( $3/8$ ").
- עבור קירות בטון בעובי  $100 \text{ מ"מ}$  ( $4$ ") ו- $150 \text{ מ"מ}$  ( $6$ ") מותר להשתמש בחצץ אגרגט בקוטר של עד  $12.7 \text{ מ"מ}$  ( $1/2$ "), ועבור קירות בטון בעובי  $200 \text{ מ"מ}$  ( $8$ ") ו- $250 \text{ מ"מ}$  ( $10$ ") בחצץ אגרגט בקוטר מקסימלי של  $19.1 \text{ מ"מ}$  ( $3/4$ ").
- תשומת לב מיוחדת יש לתת בביצוע הרטט בעת השמת הבטון לשם הבטחת חלוקת חצץ אגרגט הומוגנית. שימוש בקוטר חצץ אגרגט גדול יותר עשוי לגרום לכיסי אוויר, חללים ותערובת בטון גרועה באופן כללי כתוצאה מרטט לקוי.



13. על כל הקירות להיות פרופורציונליים ומחולקים באופן שווה הן לרוחב והן לאורך הבניין.

### הגבלות תכנון

14. ממדי הבניין המקסימליים הבאים מותרים לשימוש:  
 (א) ממד התוכנית הגדולה ביותר = 24.2 מ (80 רגל)  
 (ב) שטח בנייה = 300 מ<sup>2</sup> (3200 רגל<sup>2</sup>)
15. התכנון במדריך זה מוגבל לקומה אחת מתחת פני האדמה ומקסימום של שתי קומות מעל פני האדמה. עבור בניינים בעלי מרתפים עם יציאה, לרבי קומות יש להתייעץ עם מהנדס, כמו כן יש לבחון את יציבות האתר והבנייה הגלובליים עפ"י חלק 9 של קוד הבנייה הלאומי, ועל ידי גורמים אחרים במידת הצורך.
16. גובה קירות מקסימלי עבור כל הקומות השניות מעל פני האדמה וכל הקירות בעובי מעל ל-100 מ"מ (4") הוא 3.05 מ (10 רגל).
17. גובה מקסימלי עבור קירות תחת פני האדמה בעובי 150 מ"מ (6") וקירות מרכזיים בעובי 200 מ"מ (8") הוא 4.88 מ (16 רגל).
18. גובה מקסימלי עבור קיר יסוד הוא = 3.66 מ (12 רגל).
19. טווח גבולות רצפה מקסימלי = 7.32 מ (24 רגל).
20. טווח גבולות תקרה מקסימלי = 12.2 מ (40 רגל).
21. באחריות מתכנן הגג או הרצפות לוודא שחיזוקים מתאימים לכל חלקי המסגרות הקיימים עבור קירות הבטון בבניה של צמוד קרקע וכמו כן לרבי קומות.

## שימוש בטבלאות תכנון

כללי

22. גובה קיר יסוד מוגדר כ"המרחק מהחלק העליון של ביסוס רצפת המרתף לנקודת נשיאת מערכת הרצפה".
23. גובה מילוי חוזר מוגדר כ"המרחק מהחלק העליון של ביסוס רצפת המרתף לרמת פני האדמה החיצונית הגמורה".
24. עבור קירות מתחת פני האדמה, יש למקם חיזוק אנכי ב-38 מ"מ (1A") מהחלק הפנימי של התבניות (לצד המתח של הקיר).
25. אינטרפולציה / שרבוז בין גבהי מילוי חוזר וצפיפות נוזל אסורה.
26. עבור קירות מעל פני האדמה, יש למקם חיזוק אנכי במרכז הקיר (או בציר המרכזי).
27. חיזוק הקיר האופקי יתבצע על ידי מוטות רציפים באורך כולל של 10 מטרים ב-457 מ"מ (18") o.c. או 914 מ"מ (36") o.c., ועוד מוט רציף באורך כולל של 10 מטרים ב-150 מ"מ (6") מהחלק העליון של הקיר ובגובה הרצפות.
28. לגבי מפרט החיזוק האנכי, במקרים מסוימים, עשוי מרווח קירות החיזוק האנכי בטבלאות תכנון בנספח זה לחרוג מדרישות המינימליות על פי תת-סעיף 14.1.8 של CSA A23.3-0.4 (קנדה) במצב שהמאמץ המקסימלי אינו חורג מ-67% מקיבולת הקיר המחוזק. טמפרטורת וכיווץ הברזל האופקי גם הן נקבעו ל-10M ב-457 מ"מ (18") o.c. או 914 מ"מ (36") o.c., עבור עובי קיר עד 250 מ"מ (10"). זאת בשל תהליך ההתקשות האידיאלי במערכת ה ICF של NUDURA, המפחית את הסיכוי להיסדקות.



כמו כן, משום שהגמורים אינם מבוצעים ישירות על קיר הבטון, הסיכוי לסדקים אפשריים המתפשטים על פני שטח הגמורים מצטמצם.

יתר על כן, בדיקות שנערכו על ידי **Portland Cement Association** הראו כי ניתן לחזות את החוזק של קירות בטון מחוזקים על ידי שימוש במשוואות בטון מחוזק מסורתיות עם ריווח חיזוקים של עד 1.22 מ' (4'-0" o.c.).

#### חוקים עבור חיזוקים בפתחים

29. בנוסף לחיזוק הקיר האנכי המצוין בטבלאות תכנון אלו, יש להתקין מספר מינימלי של 2-10M משני צדי כל הפתחים בבטון. על המוטות להתארך בצורה אנכית לגובה המלא של שפך הקיר, כפי שניתן לראות באיור L1 הנמצא במסמך הגבלות תכנון עבור משקופי בטון. יש להתקין מוטות אנכיים באורכי חפיפה נאותים באזור מחברי המבנה. בנוסף לחיזוק הקיר האופקי, יש להתקין 2 מוטות 10M בבסיסי הפתח – הבולטים במינימום של 610 מ"מ (24") מעבר לשני צדי הפתח. יש לשמר כיסוי בטון מינימלי של 50 מ"מ (2") עבור כל המוטות הנוספים.

30. עבור קירות יסוד, אורך מינימלי לקיר מוצק בין שני פתחים צריך להיות שווה לרוחב הממוצע של שני הפתחים ולא פחות מ-1.22 מ' (4'-0").

31. הפתחים בקיר היסוד לא יחרגו מרוחב של 1.83 מ' (6'-0").





32. יסודות לא יחרגו מרוחב הפתיחה הכולל והמהווה יותר מ-25% מאורך הקיר הכולל, למעט פתחים העשויים להוות 50% מהקיר, בתנאי ש:

- א) כל החיזוקים הנקטעים על ידי פתחים ימוקמו משני צדי הפתח כפי שצוין בהערה 34, כולל חלונות ברוחב הקטן מ-4'-0".
- ב) וכן, קיר היסוד לא יכיל תבנית בעלת מדף לבריק אבן לתמיכה בבניית הפורניר
- ג) וכן, היכן שקיר היסוד תומך בקירות מעליו העשויים ממסגרת עץ, מסגרת הרצפה תיתמך מעל החלק העליון של קיר היסוד ולא על ידי לוח זיז (ledger board).

33. עבור קטעי הקיר בין הפתחים התואמים להערה 30 לעיל, יש להפחית את ריווח החיזוק האנכי בקירות אלו בפקטור כפי שניתן לחשב בנוסחה הבאה:

$$\frac{\text{רוחב הקיר בין הפתחים}}{(\text{רוחב הקיר בין הפתחים} + \text{ממוצע רוחב שני הפתחים})}$$

34. עבור פתחים בקירות היסוד הרחבים מ-1.22 מ (4'-0"), יש להפחית את ריווח החיזוק האנכי המצוין בטבלאות הבנייה בנספח זה בחצי עבור מרחק השווה לחצי רוחב הפתח משני צדי הפתח.

35. אם ריווח חיזוק הקיר האנכי הדרוש נמוך מ-100 מ"מ (4") כפי שנקבע בהערות 33 ו-34, יש להעסיק מתכנן מקצועי מקומי על מנת להכין תכנון בהתאם לסטנדרטים וקודי התכנון הישימים.

## אורכי קירות גזירה Shear Wall מינימליים

36. אורך מינימלי עבור קיר גזירה Shear Wall מבטון מוצק ללא פתחים דרוש לכל כיוון בניה. הטבלה הבאה מציינת אורכי קיר גזירה Shear Wall מינימלי ללא פתחים כשני חלקי קיר לאורך הקיר או כלוח קיר אחד לאורך הקיר.

קירות יסוד וקומה תחתונה במבנה בטון בעל שתי קומות	קומה ראשונה במבנה בטון בעל קומה אחת או קומה עליונה במבנה בטון על שתי קומות	אזור סיסמי
שני אורכי קיר מוצק ב-3660 מ"מ (12'-0") או אורך קיר מוצק יחיד ב-5790 מ"מ (19'-0")	שני אורכי קיר מוצק ב-2590 מ"מ (8'-6") או אורך קיר מוצק יחיד ב-4100 מ"מ (13'-6")	$S_a(0.2) \cdot 0.32$
שני אורכי קיר מוצק ב-4880 מ"מ (16'-0") או אורך קיר מוצק יחיד ב-7320 מ"מ (24'-0")	שני אורכי קיר מוצק ב-4570 מ"מ (15'-0") או אורך קיר מוצק יחיד ב-6550 מ"מ (21'-6")	$S_a(0.2) \cdot 0.32 \cdot 0.67$
שני אורכי קיר מוצק ב-5940 מ"מ (19'-6") או אורך קיר מוצק יחיד ב-10060 מ"מ (33'-0")	שני אורכי קיר מוצק ב-5180 מ"מ (17'-0") או אורך קיר מוצק יחיד ב-7920 מ"מ (26'-0")	$S_a(0.2) \cdot 0.67 \cdot 0.23$

37. עבור בנייני מגורים בעלי שטח הקטן מ-232 מ<sup>2</sup> (2500 רגל<sup>2</sup>), על אורכי לוח הקיר גזירה המינימליים המצוינים בטבלה לעיל להיות מופחתים על ידי פקטור השווה לשטח בניין המגורים, מחולק ע"י 232 מ<sup>2</sup> (2500 רגל<sup>2</sup>). עם זאת, בשום מקרה אין להפחית את אורך לוח הקיר המינימלי לפחות משני אורכי לוחות קיר ב-2590 מ"מ (8'-6") או אורך קיר יחיד ב-4100 מ"מ (13'-6").

## עומסים נקודתיים

38. כל העומסים הנקודתיים, כגון עומסים מרוכזים כמו מוטות תמיכה, עמודים וקורות, ימצאו ישירות מעל חלקו העליון של קיר בטון, ולא ייתלו או ייצרו עומס אקסצנטרי בשום אופן אחר על קיר הבטון.

39. אורך מינימלי של לוח קיר גזירה ללא פתחים ישירות מתחת לעומסים נקודתיים כגון מוטות תמיכה, עמודים וקורות, יהיה 1.83 מ (6'-0"). בנוסף לחיזוק הקיר הדרוש בטבלאות התכנון בנספח זה, יש להתקין שני מוטות אנכיים 15M ישירות תחת העומס הנקודתי.



## חיזוק בפינות

40. יש להתקין שני מוטות אנכיים בגובה מלא, השווים לחיזוק האנכי בתוך מערכת הקיר, בכל הפינות.

### התקנה

#### כללי

41. על התכנון והבנייה של כל העבודה באתר להתאים למהדורות האחרונות של קודי הבנייה עבור האזור בו ההתקנה מתבצעת, לרבות תקנות קודים וחוקי עזר מקומיים וכן כל תקנות הבריאות והבטיחות החלות.

## חיזוק יסודות

42. יש לצייד רצועות ביסוס עם ברזלי שתילה כדי לספק חיבור בין היסוד לחלל הקיר. יש להתקין את ברזלי השתילה לאורך הציר המרכזי של רצועות הביסוס ולפי הפרטים בנספח C.

### התקנת חיזוקים כללית

43. מיקום החיזוקים חייב להיות בהתאם לתכנון המצוין ועל פי ההערות והאיורים שהוכנו בהתאם לטבלאות הבנייה של NUDURA הנמצאות בנספחים E-I D.

44. אורך חפיפת מוטות מינימלי יעמוד על:

- א) 450 מ"מ (18") עבור מוטות 10M.
- ב) 650 מ"מ (26") עבור מוטות 15M.
- ג) 750 מ"מ (30") עבור מוטות 20M.



### הנחת בטון

45. על עבודות הבטון להתאים למהדורות האחרונות של התקנים הבאים עבור חומרים ועבודה:  
 • CAN/CSA—A23.1 /A23.2 /A23.3

46. מחברי הבנייה יוכנו וימוקמו כך שלא יפגעו בחוזק המבנה. לכל מוטות החיזוק המצוינים יהיו אורכי חפיפה מינימליים עבור כל מחברי הבנייה.

47. על הקבלן לבצע רטט בתדר גבוה במהלך הנחת כל הבטון.

48. שפיכת בטון תפסק במקומות הנתמכים בצורה רוחבית כגון על ידי מערכות גג ורצפות.

### הגנה על מבנה במהלך ההתקנה

49. יש לספק הגנה הולמת מקיפאון עבור כל קירות היסוד וכל היסודות, הן במהלך הבנייה והן בהתקנה הסופית.

50. על הקבלן לנקוט בצעדים מתאימים על מנת להגן על הבטון מחשיפה לקיפאון ומשקעים במשך שבעה ימים לפחות לאחר הנחת הבטון.

51. הערה: לחץ הידרוסטטי בשל הצטברות מים לא נכלל בתכנון ובניתוח. יש לנקז מילוי חוזר בהתאם לדרישות הקוד הבאות:  
 • 100 NBCC סעיף 9.4.4.6

52. למעט אם וצוין אחרת לגבי תנאים ספציפיים, יש לספק תמיכה רוחבית עבור קירות בחלקם העליון והתחתון לפני מילוי חוזר.

53. על פילוס המשטח באזור היסודות להיות בשיפוע חיצוני לבניין לאפשר את ניקוז המשטח.

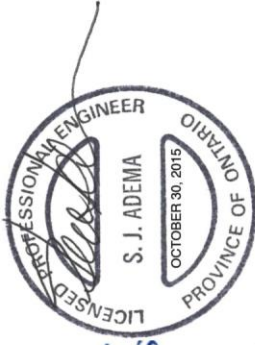
54. על הקבלן לדאוג לחלוקה מתאימה של עומסי בנייה ולחיזוקים זמניים על מנת לשמור על המבנה בצורה אנכית וישרה במהלך כל שלבי הבנייה.

55. על העבודה להתבצע בהתאם למהדורות האחרונות של כל אחד מהקודים והסטנדרטים הבאים החלים באזורך:

קנדה

- קוד הבנייה הלאומי של קנדה 2010
- קודי בנייה מחוזיים או אזוריים, תקנות מקומיות וחוקי עזר אחרים
- בריאות וביטחון בסביבת עבודה וחומרים מסוכנים (WHMS) ותקנות המשרד לבטיחות בעבודה של
- תקנות האגודה לבטיחות ובריאות תעסוקתיים





Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Seismic Zone Classification:  $S_a(0.2) \leq 0.25$   
Below-Grade Walls Built with NUDURA Insulated Forms

Wall Height m (ft)	Vertical Reinforcement										Horizontal Steel Reinforcement
	Sand & Gravel		Free Draining Backfill Soil Type (Maximum Equivalent Fluid Density)		Sand, Gravel with Silt or Clay		200 mm (8") Wall		250 mm (10") Wall		
	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	
2.44 (8.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")	
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")	
	1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")	
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")	
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")	
	2.74 (9.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
		1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
		1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.05 (10.0)		1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
		1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
		1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
	3.35 (11.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
		1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
		1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.66 (12.0)		1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
		1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
		1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
		2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")

**Note:**  
 1. This table is to be used in conjunction with "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.  
 2. As per Table 9.15.4.2.A of the National Building Code, for the wall and backfill height noted, an unreinforced wall with  $f_c = 20$  MPa is adequate when supporting wood framing above.  
 3. Refer to Design Limitations for info on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing around openings, min. wall length, etc.  
 4. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.

# Reinforcing tables D-2



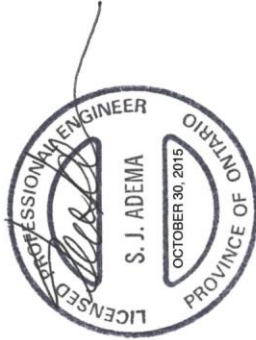
Below-Grade Walls Built with NUDURA Insulated Forms  
Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Seismic Zone Classification:  $S_1(0.2) \leq 0.25$

Wall Height m (ft)	Backfill Height m (ft)	Vertical Reinforcement			Horizontal Steel Reinforcement
		Free Draining Backfill Soil Type (Maximum Equivalent Fluid Density)			
		Inorganic Silt or Clay 960 kg/m <sup>3</sup> (60 pcf)	250 mm (10") Wall	All Soils All Wall Thicknesses	
2.44 (8.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
2.74 (9.0)	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	2.44 (8.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.05 (10.0)	1.53 (5.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
	2.13 (7.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
3.35 (11.0)	2.44 (8.0)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	2.74 (9.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	3.05 (10.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")
3.66 (12.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
	1.53 (5.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
3.96 (12.8)	2.13 (7.0)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	2.44 (8.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	2.74 (9.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")
4.26 (13.8)	3.05 (10.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")
	3.35 (11.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")
	3.66 (12.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")

**Note:**

1. This table is to be used in conjunction with "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
2. As per Table 9.15.4.2.A of the National Building Code, for the wall and backfill height noted, an unreinforced wall with  $f_c = 20$  MPa is adequate when supporting wood framing above.
3. Refer to Design Limitations for info on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing around openings, min. wall length, etc.
4. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.

# Reinforcing tables D-3



Below-Grade Walls Built with NUDURA Insulated Forms  
Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Seismic Zone Classification:  $S_a(0.2) > 0.25$

Wall Height m (ft)	Backfill Height m (ft)	Vertical Reinforcement										Horizontal Steel Reinforcement		
		Sand & Gravel					Free Draining Backfill Soil Type (Maximum Equivalent Fluid Density)							
		kg/m <sup>3</sup> (30 pcf)		250 mm (10") Wall		150 mm (6") Wall		720 kg/m <sup>3</sup> (45 pcf)		200 mm (8") Wall			250 mm (10") Wall	
2.44 (8.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	All Soils
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	All Wall Thicknesses
	1.83 (6.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
2.74 (9.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.05 (10.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.35 (11.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.66 (12.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16) <sup>2</sup>	10M @ 600 (24) <sup>2</sup>	10M @ 800 (32) <sup>2</sup>	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.53 (5.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.13 (7.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
	2.44 (8.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")

- Note:
1. This table is to be used in conjunction with "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
  2. As per Table 9.15.4.2.A of the National Building Code, for the wall and backfill height noted, an unreinforced wall with  $f_c = 20$  MPa is adequate when supporting wood framing above.
  3. Refer to Design Limitations for info on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing around openings, min. wall length, etc.
  4. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.

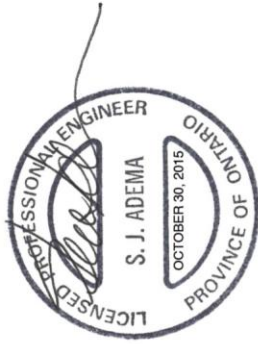


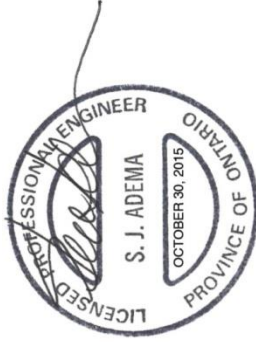
Below-Grade Walls Built with NUDURA Insulated Forms  
Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Seismic Zone Classification:  $S_s(0.2) > 0.25$

Wall Height m (ft)	Backfill Height m (ft)	Vertical Reinforcement				Horizontal Steel Reinforcement All Soils All Wall Thicknesses
		Free Draining Backfill Soil Type (Maximum Equivalent Fluid Density)				
		Inorganic Silt or Clay 960 kg/m <sup>3</sup> (60 pcf)				
		150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall		
2.44 (8.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")	
	1.53 (5.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
	1.83 (6.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.13 (7.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.44 (8.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
2.74 (9.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	1.53 (5.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")	
	1.83 (6.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.13 (7.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.44 (8.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
3.05 (10.0)	2.74 (9.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
	3.05 (10.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
3.35 (11.0)	1.22 (4.0)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")	
	1.53 (5.0)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	1.83 (6.0)	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.13 (7.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")	
	2.44 (8.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
3.66 (12.0)	2.74 (9.0)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
	3.05 (10.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
	3.35 (11.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	
	3.66 (12.0)	-	-	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")	

**Note:**

1. This table is to be used in conjunction with "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
2. As per Table 9.15.4.2.A of the National Building Code, for the wall and backfill height noted, an unreinforced wall with  $f_c = 20$  MPa is adequate when supporting wood framing above.
3. Refer to Design Limitations for info on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing around openings, min. wall length, etc.
4. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.





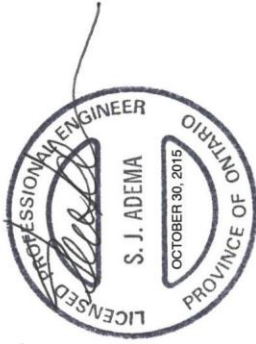
**Above-Grade Walls: Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Walls Built with NUDURA Insulated Concrete Forms**

Wall Height	Vertical Steel										Horizontal Steel
	Hourly Wind Pressure, $q/150 \leq 0.75$ kPa (15.7 psf)										All Scenarios
	Seismic Zone Classification										
	$S_a(0.2) \leq 0.32$										$S_a(0.2) > 0.32$ & $\leq 0.67$
	One Storey Concrete Structure or Top Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting Wood Frame Roof										
m (ft)	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	250 mm (10") Wall	250 mm (10") Wall	
2.44 (8)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	Lower Floor of 2 Storey Structure Supporting 2 <sup>nd</sup> Storey Wood Frame Walls, Floor and Roof										
2.44 (8)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	-	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	-	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	-	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	-	-	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
	Lower Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting 2 <sup>nd</sup> Storey Concrete Walls and Wood Frame Floor & Roof										
2.44 (8)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	-	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	-	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")

- Note:**
1. Bolded data indicates reinforcing for ground floor concrete walls only. Second floor concrete walls to be limited to height of 3.05m (10'-0").
  2. This table is to be used in conjunction with the "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
  3. Vertical wall steel spacing indicated in mm (in).
  4. Refer to Design Limitations for information on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing requirements around openings, minimum wall length, etc.
  5. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.



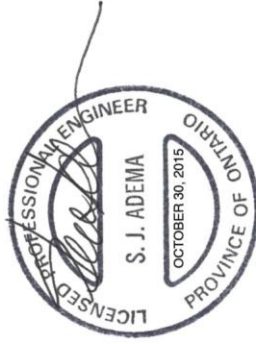
Above-Grade Walls: Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Walls Built with NUDURA Insulated Concrete Forms



Wall Height	Vertical Steel			Horizontal Steel	
	Hourly Wind Pressure, $q/50 \leq 0.75$ kPa (15.7 psf)			All Scenarios	
	Seismic Zone Classification $S_a(0.2) > 0.67$ & $\leq 2.3$				
<b>One Storey Concrete Structure or Top Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting Wood Frame Roof</b>					
m (ft)	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	
2.44 (8)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
<b>Lower Floor of 2 Storey Structure Supporting 2<sup>nd</sup> Storey Wood Frame Walls, Floor and Roof</b>					
2.44 (8)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
<b>Lower Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting 2<sup>nd</sup> Storey Concrete Walls and Wood Frame Floor &amp; Roof</b>					
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	-	-	-	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	-	-	-	10M @ 457 (18")

**Note:**

1. **Italicized data** indicates reinforcing for ground floor concrete walls only. Second floor concrete walls to be limited to height of 3.05m (10'-0").
2. **This table is to be used in conjunction with the "Design Limitations"** prepared by Tacoma Engineers Inc.
3. Vertical wall steel spacing indicated in mm (in).
4. Refer to Design Limitations for information on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing requirements around openings, minimum wall length, etc.
5. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.



**Above-Grade Walls: Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Walls Built with NUDURA Insulated Concrete Forms**

Wall Height	Vertical Steel										Horizontal Steel
	Hourly Wind Pressure, $q/150 > 0.75 \text{ kPa (15.7 psf)}$ & $\leq 1.23 \text{ kPa (25.7 psf)}$										All Scenarios
	Seismic Zone Classification										
$S_a(0.2) > 0.32 \text{ \& \le; } 0.67$											
One Storey Concrete Structure or Top Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting Wood Frame Roof											
m (ft)	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	250 mm (10") Wall	250 mm (10") Wall	
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	15M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	15M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	15M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	15M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
Lower Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting 2 <sup>nd</sup> Storey Wood Frame Walls, Floor and Roof											
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
Lower Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting 2 <sup>nd</sup> Storey Concrete Walls and Wood Frame Floor & Roof											
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
2.75 (9)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 914 (36")
3.05 (10)	-	10M @ 400 (16)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	-	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 914 (36")
4.27 (14)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 914 (36")
4.88 (16)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 914 (36")

**Note:**

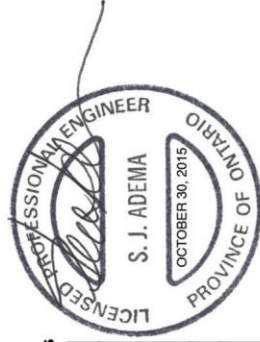
1. **Bolded data** indicates reinforcing for ground floor concrete walls only. Second floor concrete walls to be limited to height of 3.05m (10'-0").
2. This table is to be used in conjunction with the "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
3. Vertical wall steel spacing indicated in mm (in).
4. Refer to Design Limitations for information on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing requirements around openings, minimum wall length, etc.
5. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.

**Above-Grade Walls: Vertical and Horizontal Steel Reinforcement for Walls Built with NUDURA Insulated Concrete Forms**

Wall Height	Vertical Steel				Horizontal Steel
	Hourly Wind Pressure, $q/150 > 0.75 \text{ kPa}$ (15.7psf) & $\leq 1.23 \text{ kPa}$ (25.7 psf)	Seismic Zone Classification $S_a(0.2) > 0.67$ & $\leq 2.3$			
<b>One Storey Concrete Structure or Top Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting Wood Frame Roof</b>					
m (ft)	100 mm (4") Wall	150 mm (6") Wall	200 mm (8") Wall	250 mm (10") Wall	
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	15M @ 400 (16)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
<b>Lower Floor of 2 Storey Structure Supporting 2<sup>nd</sup> Storey Wood Frame Walls, Floor and Roof</b>					
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 800 (32)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	-	15M @ 600 (24)	10M @ 400 (16)	10M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
<b>Lower Floor of 2 Storey Concrete Structure Supporting 2<sup>nd</sup> Storey Concrete Walls and Wood Frame Floor &amp; Roof</b>					
2.44 (8)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	15M @ 600 (24)	10M @ 457 (18")
2.75 (9)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
3.05 (10)	-	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	15M @ 400 (16)	10M @ 457 (18")
3.66 (12)	-	-	15M @ 200 (8)	15M @ 200 (8)	10M @ 457 (18")
4.27 (14)	-	-	-	-	10M @ 457 (18")
4.88 (16)	-	-	-	-	10M @ 457 (18")

**Note:**

1. Bolded data indicates reinforcing for ground floor concrete walls only. Second floor concrete walls to be limited to height of 3.05m (10'-0").
2. This table is to be used in conjunction with the "Design Limitations" prepared by Tacoma Engineers Inc.
3. Vertical wall steel spacing indicated in mm (in).
4. Refer to Design Limitations for information on construction methods, material specifications, design loads, additional wall reinforcing requirements around openings, minimum wall length, etc.
5. 2-10M bars are permitted to replace each 15M bar at the specified spacing indicated above.



# Reinforcing