



МОБІЛЬНИЙ РЯТУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ДСНС УКРАЇНИ

ТЕМА: Укріплення аварійних конструкцій Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

2025 рік

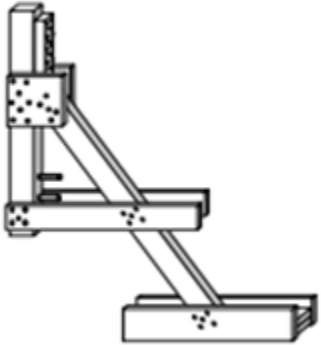
Відділ реагування на надзвичайні ситуації та
координації міжнародних операцій



Системи діагональної стабілізації (**Raker Shores**)

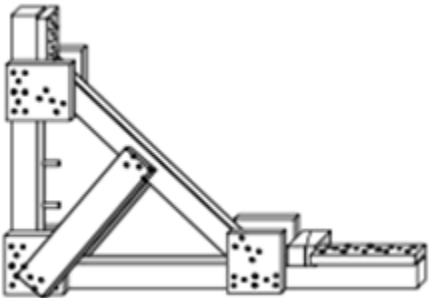
Системи діагональної стабілізації використовуються при пошуково-рятувальних операціях для укріплення похилених або пошкоджених стін, їх стабілізації. Існує 3 типи таких конструкцій

1



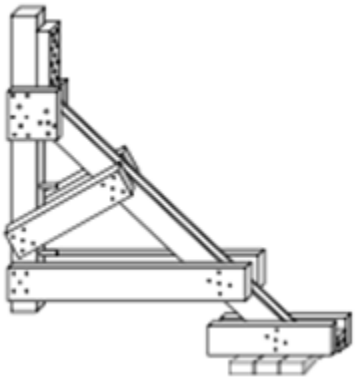
Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

2



Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)

3

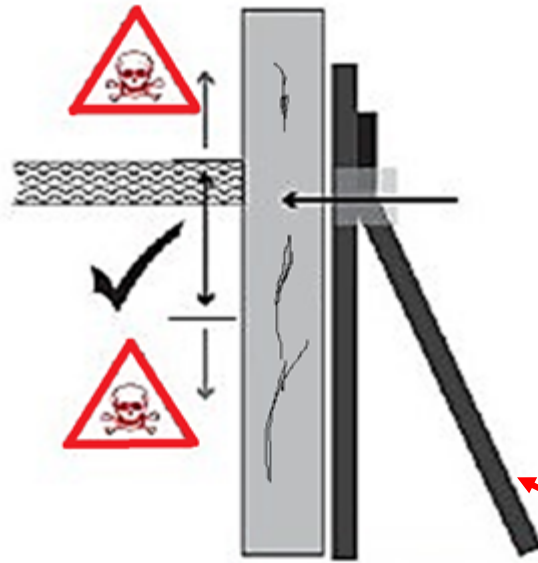
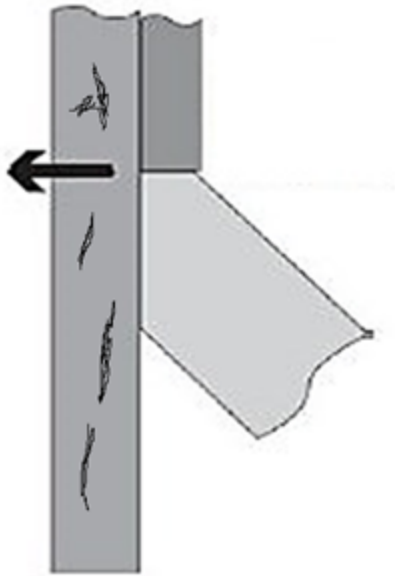


Split Sole Розділена підшва



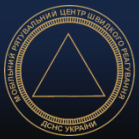
Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

Точка встановлення опори діагональної стабілізації



Точка встановлення опори повинна бути на рівні плити або нижче на **60** см, але ніколи не повинна бути вище неї.

Опорна балка



Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

Довжина опорної балки

Довжина опорної балки **L** залежить від:

- висоти опори **h**;
- вибраного кута нахилу опорної балки.

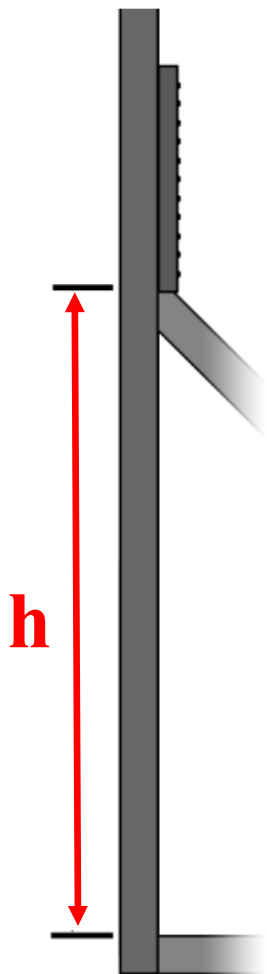
Застереження:

Для того, щоб довжина опорної балки, після відрізання кутів на її кінцях, відповідала значенням в таблиці, необхідно враховувати наступне:

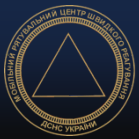
Брати брус довжиною як наведено в таблиці та додавати для кута:

45° - **70 мм** довжини бруса;

60° - **90 мм** довжини бруса.



h Висота опори	45° Кут нахилу опорної балки		60° Кут нахилу опорної балки	
	Фути	Метри	Фути	Метри
3' (0.91м)	4' 3"	1.30	3' 6"	1.07
4' (1.22м)	5' 8"	1.73	4' 8"	1.42
5' (1.52м)	7' 1"	2.16	5' 10"	1.78
6' (1.83м)	8' 6"	2.59	7' 0"	2.13
7' (2.13м)	9' 11"	3.02	8' 2"	2.49
8' (2.44м)	11' 4"	3.45	9' 4"	2.84
9' (2.74м)	12' 9"	3.89	10' 6"	3.20
10' (3.05м)	14' 2"	4.32	11' 8"	3.56
11' (3.35м)	15' 7"	4.75	12' 10"	3.91
12' (3.66м)	17' 0"	5.18	14' 0"	4.27
13' (3.96м)	18' 5"	5.61	15' 2"	4.62
14' (4.27м)	19' 10"	6.05	16' 4"	4.98
15' (4.57м)	21' 3"	6.48	17' 6"	5.33
16' (4.88м)	22' 8"	6.91	18' 8"	5.69
17' (5.18м)	24' 1"	7.34	19' 10"	6.05
18' (5.49м)	25' 6"	7.77	21' 0"	6.40
19' (5.79м)	26' 11"	8.20	22' 2"	6.76
20' (6.1м)	28' 4"	8.64	23' 4"	7.11
21' (6.4м)	29' 9"	9.07	24' 6"	7.47
22' (6.71м)	31' 2"	9.50	25' 8"	7.82
23' (7.01м)	32' 7"	9.93	26' 10"	8.18
24' (7.32м)	34' 0"	10.36	28' 0"	8.53
25' (7.62м)	35' 5"	10.79	29' 2"	8.89

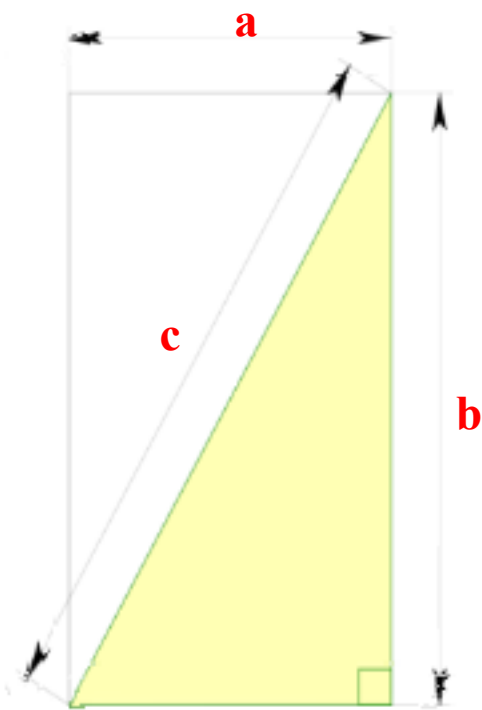


Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

Застереження

Чим менший вибраний кут, тим більша горизонтальна сила, яка робить опору жорсткішою, і менша вертикальна сила, яка впливає на тенденцію опори, рухатися вгору вздовж стіни.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

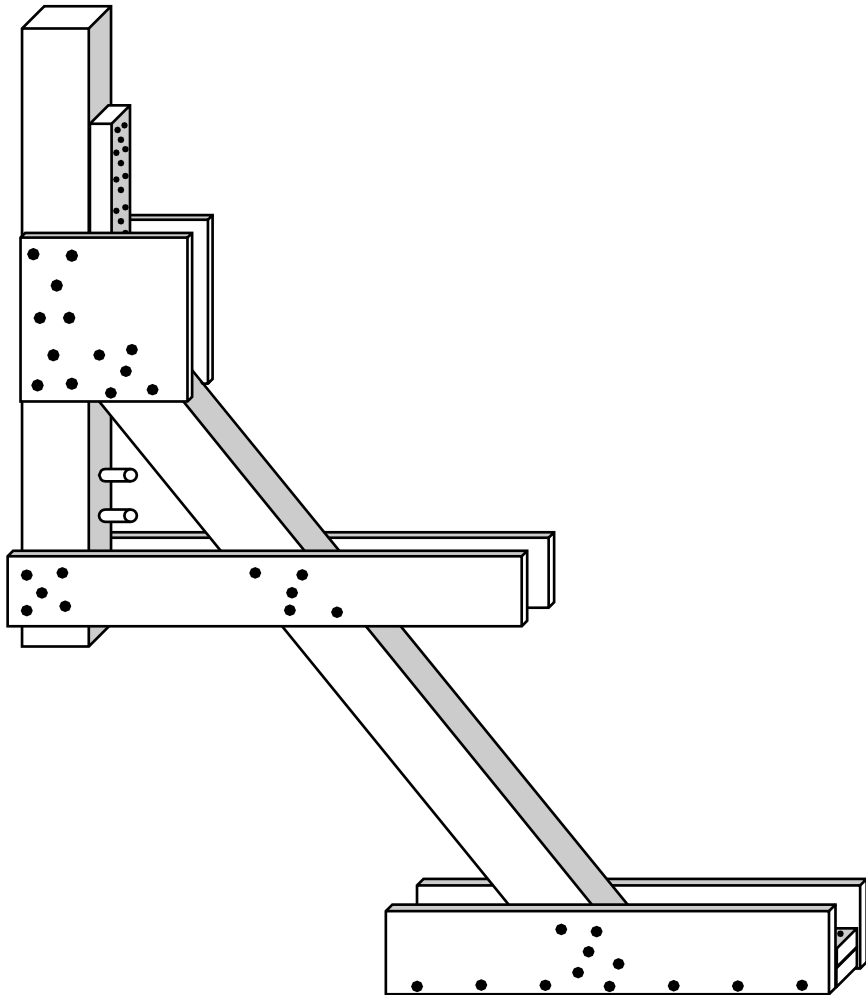


Найкраща практика показує, що для здійснення необхідних вимірів під час будівництва систем діагональної стабілізації, корисним є використання лазерних лінійок, далекомірів.





1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)



Застереження:

Стіну, що потребує укріплення, зазвичай, необхідно вважати дуже небезпечним місцем. Тому всі елементи споруди слід виготовляти поза зоною небезпеки.

Визначити місце встановлення укріплення та його висоту.

Ця конструкція може бути використана, як окремо одна споруда, так й парами, що скріплені горизонтальними та «X» розпорами між ними.

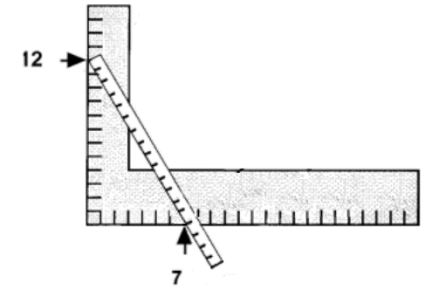


Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

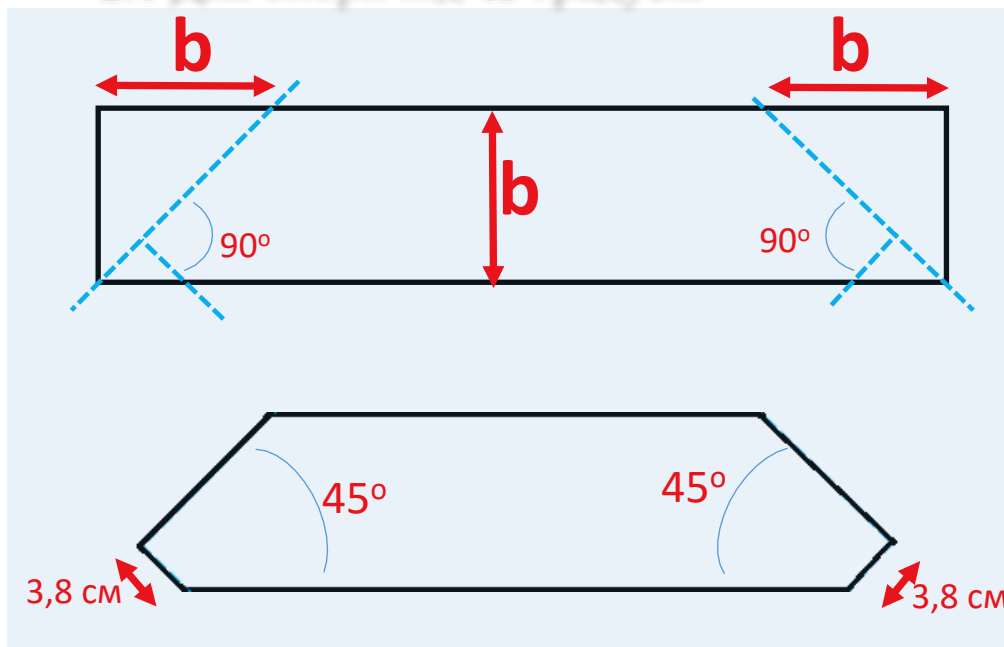
Виготовлення:

1. Відрізати пристінний брус та опорну балку необхідної довжини.
2. Опорну балку на кінцях відрізати під вибраним кутом для міцного упору (**45** або **60** градусів).

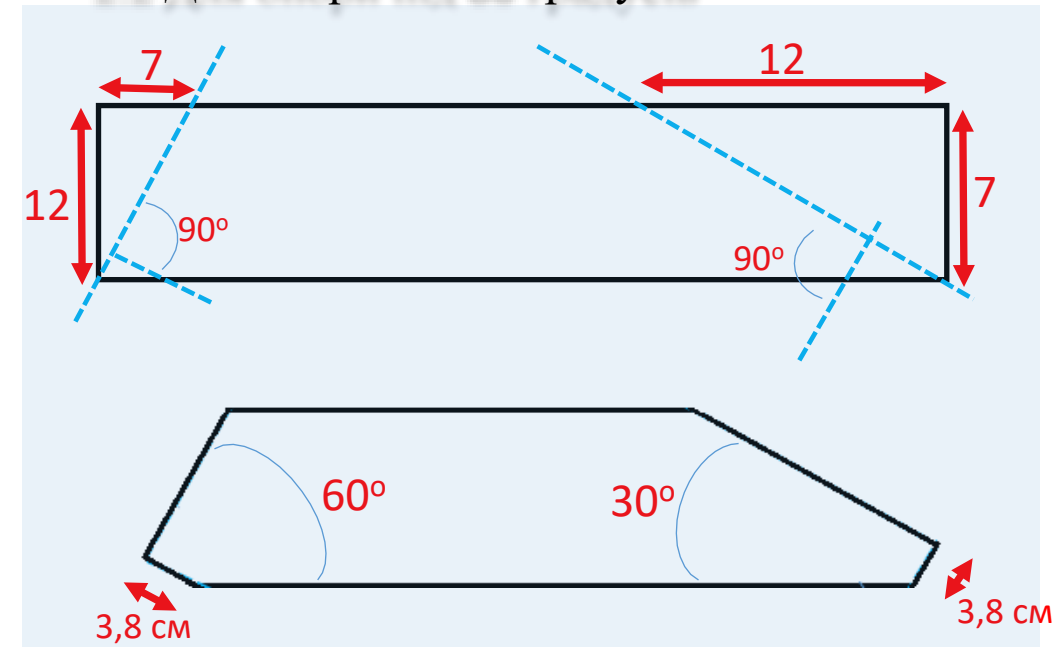


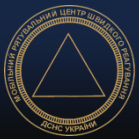
Співвідношення сторін трикутника **7** до **12** дають кут **60°** градусів

2.1 Для опори під **45** градусів



2.2 Для опори під **60** градусів



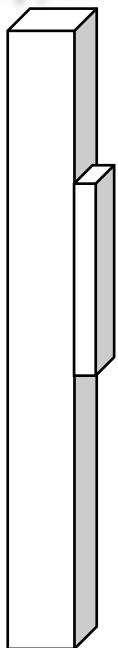


Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

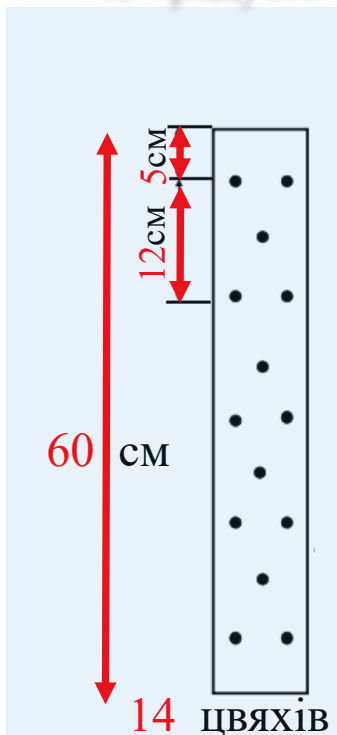
Виготовлення

брус 10 х 10

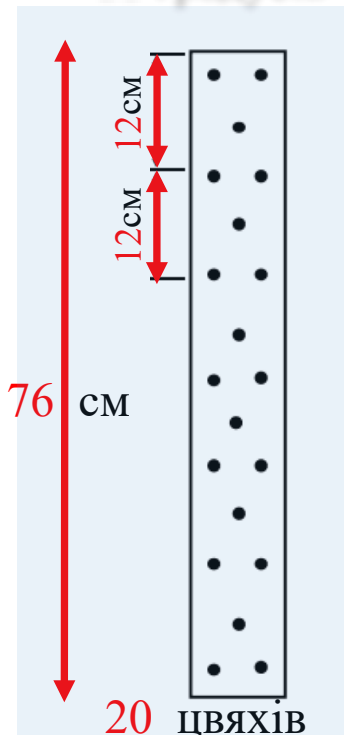


3. На пристінний брус закріпити опору (дошка товщиною 5 см) довжиною в залежності від прийнятого кута споруди та закріпити цвяхами 16d (90мм)

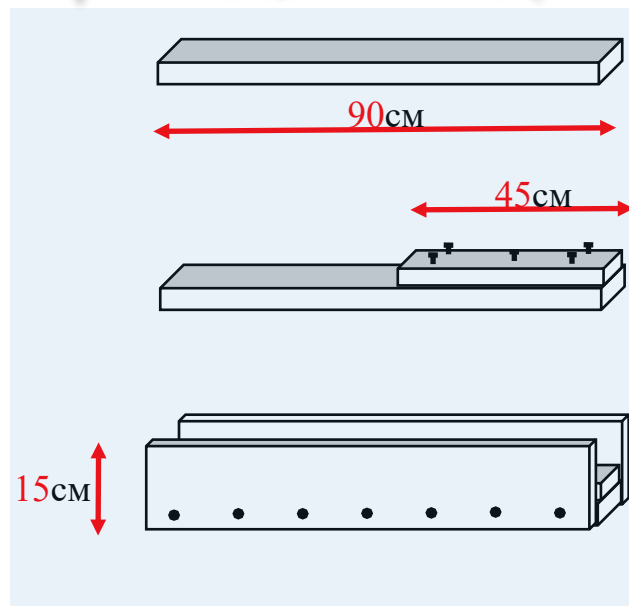
Для опори під 45 градусів



Для опори під 60 градусів



4. Виготовити опорну конструкції у вигляді жолоба. На дошку довжиною 90 см товщиною 5 см закріпити опору (дошка товщиною 5 см) довжиною 45 см та закріпити 5 цвяхами 16d (90мм)



5. З боків закріпити опору 2 дошками шириною 15 см, довжиною 90 см, товщиною 5 см та закріпити їх 7 цвяхами 16d (90мм) з кожного боку.

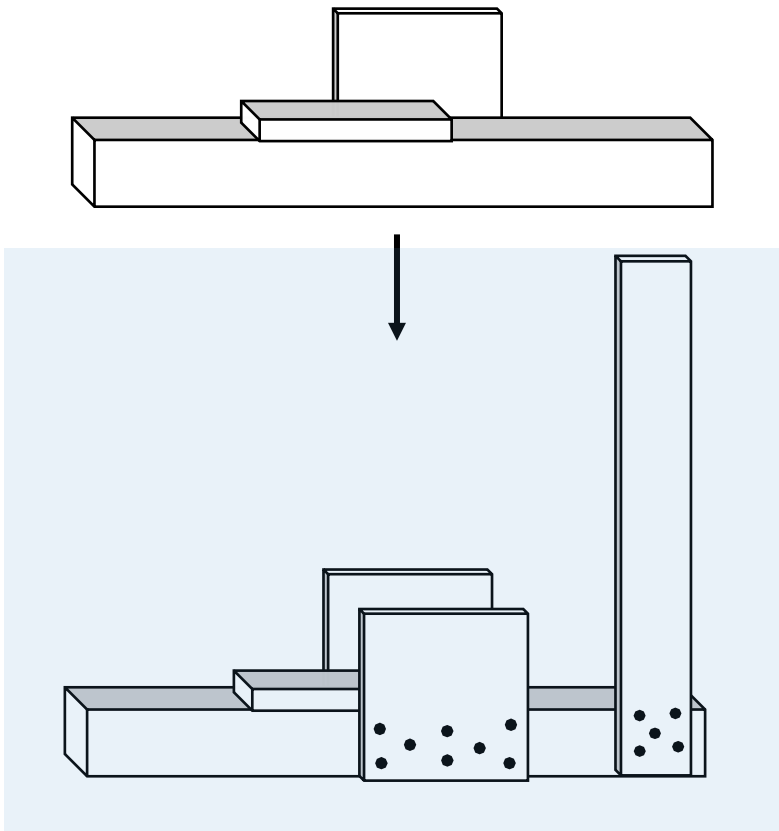


Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

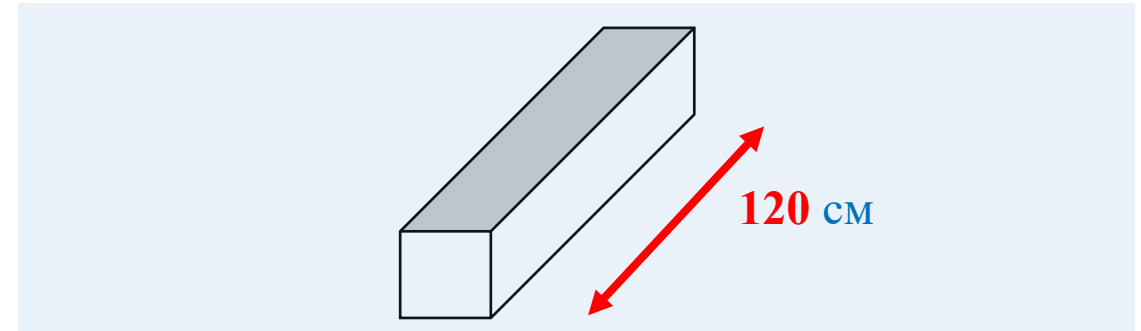
1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

Виготовлення

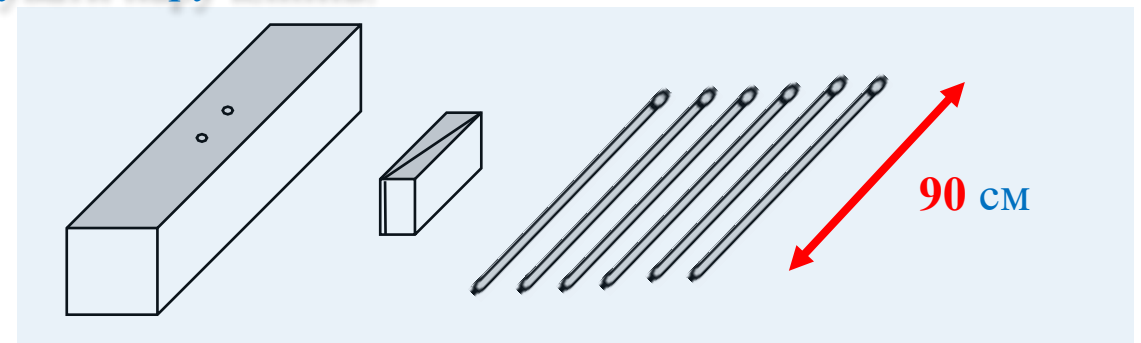
6. Закріпити до пристінного бруса стопори із фанери (**Full Gusset**) та дошку з одного боку

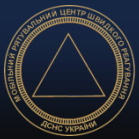


7. Підготувати анкер для всієї конструкції у вигляді опорного бруса **10** см х **10** см, або **15** см х **15** см довжиною **1,2** м.



8. У брусі зробити два отвори для арматури діаметром **2,5** см. Підготувати куски арматури довжиною **90** см (5-8 шт.). Підготувати пару клинів.

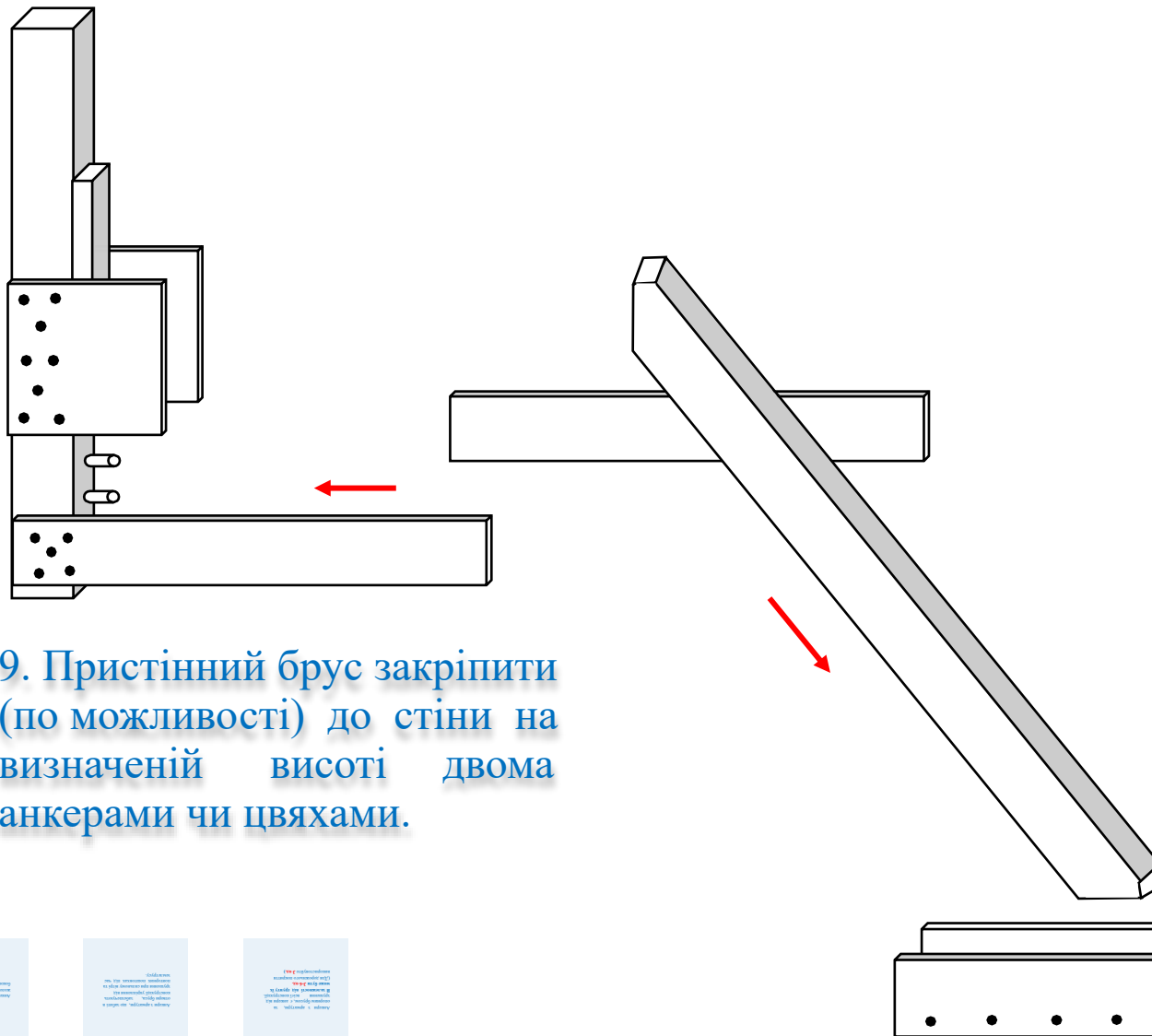




Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

Виготовлення



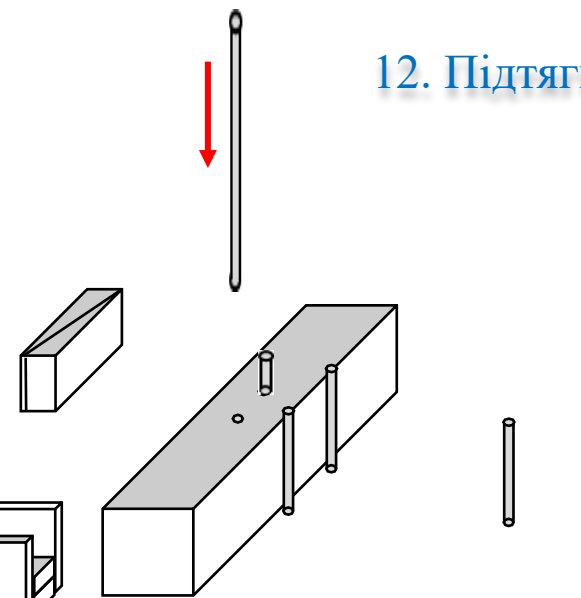
9. Пристінний брус закріпити (по можливості) до стіни на визначеній висоті двома анкерами чи цвяхами.

10. Встановити у визначеному місці анкер для всієї конструкції.

Вставити опорну балку в жолоб та під визначеним кутом (**45** або **60** градусів) і приєднати її до пристінного бруса.

11. Закріпити опорну балку цвяхами **16d (90мм)**

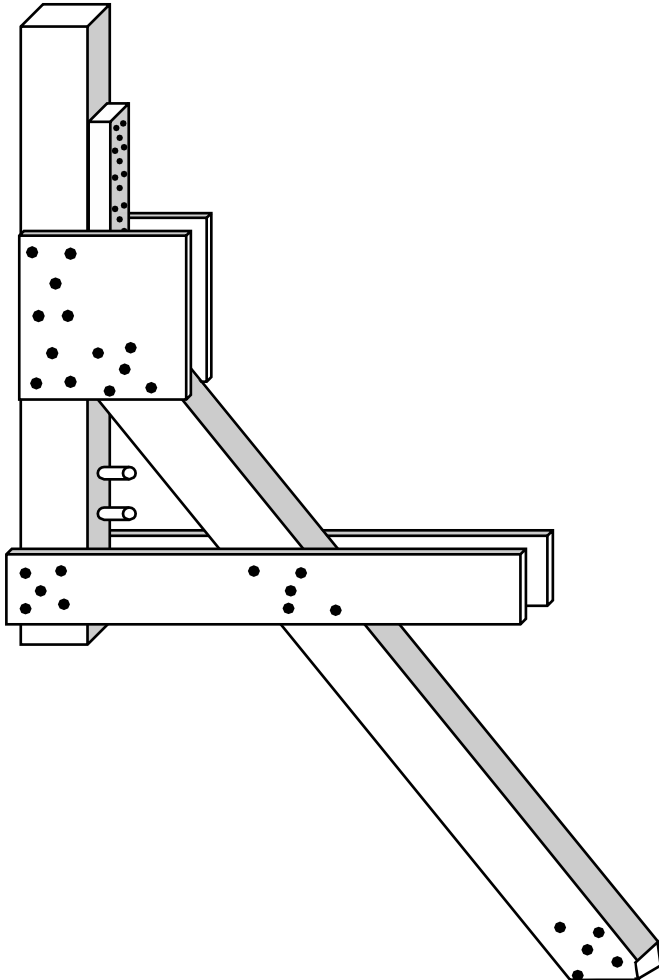
12. Підтягнути клини.





Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

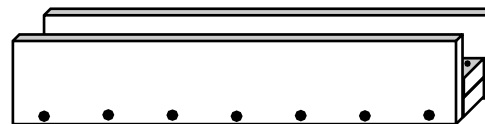
1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)



Застереження

Ця система діагональної стабілізації є тимчасовою.
Швидко встановлюється. Найкраще
використовувати конструкцію доки не буде
встановлена більш надійна конструкція. Її можна
встановлювати, коли біля стіни знаходиться багато
сміття.

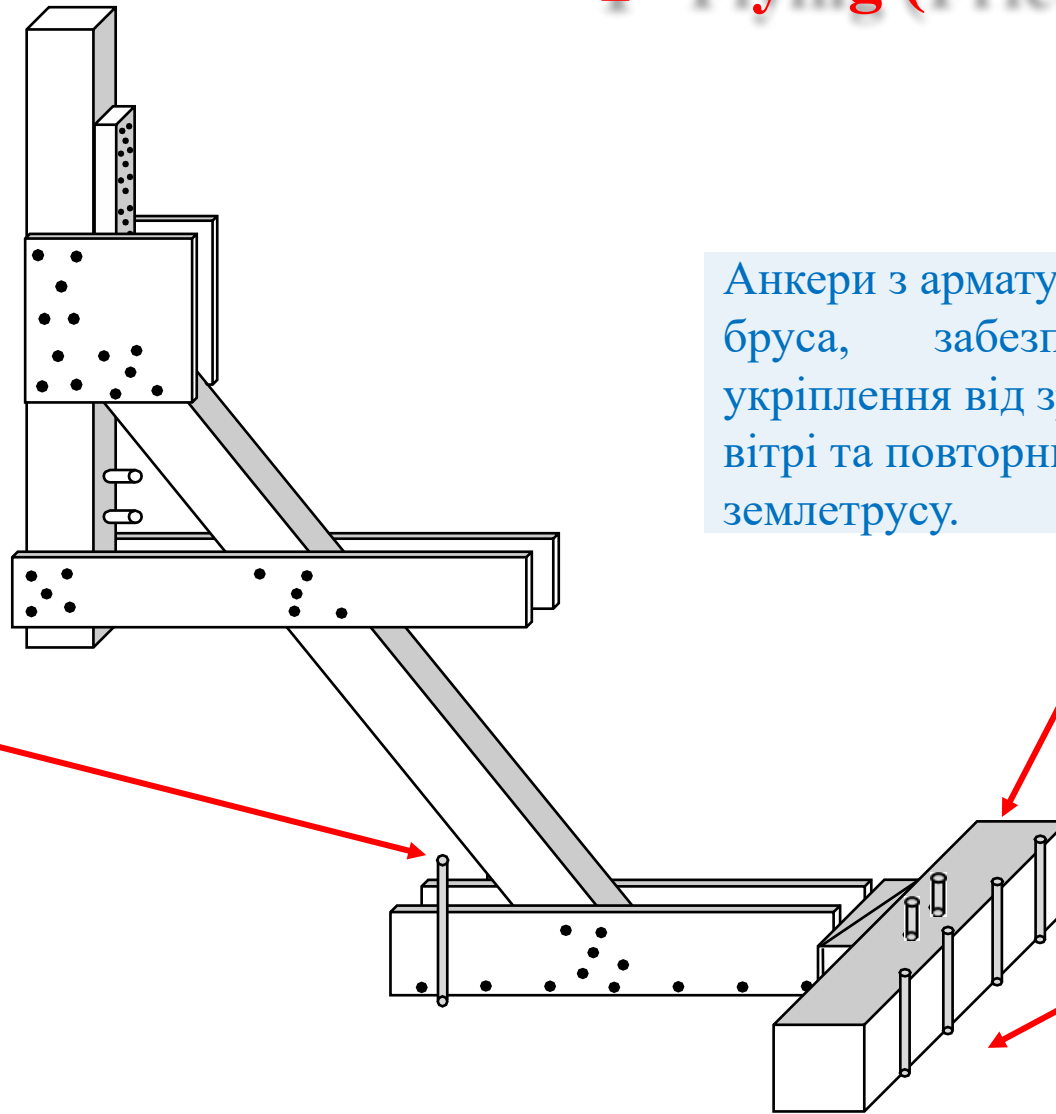
Розрахункове навантаження на одну споруду
становить **1000 фунтів (453 кг)**.





Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

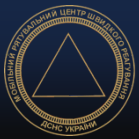
1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)



Анкери з арматури з боків жолоба оберігають його від бокового зрушення.

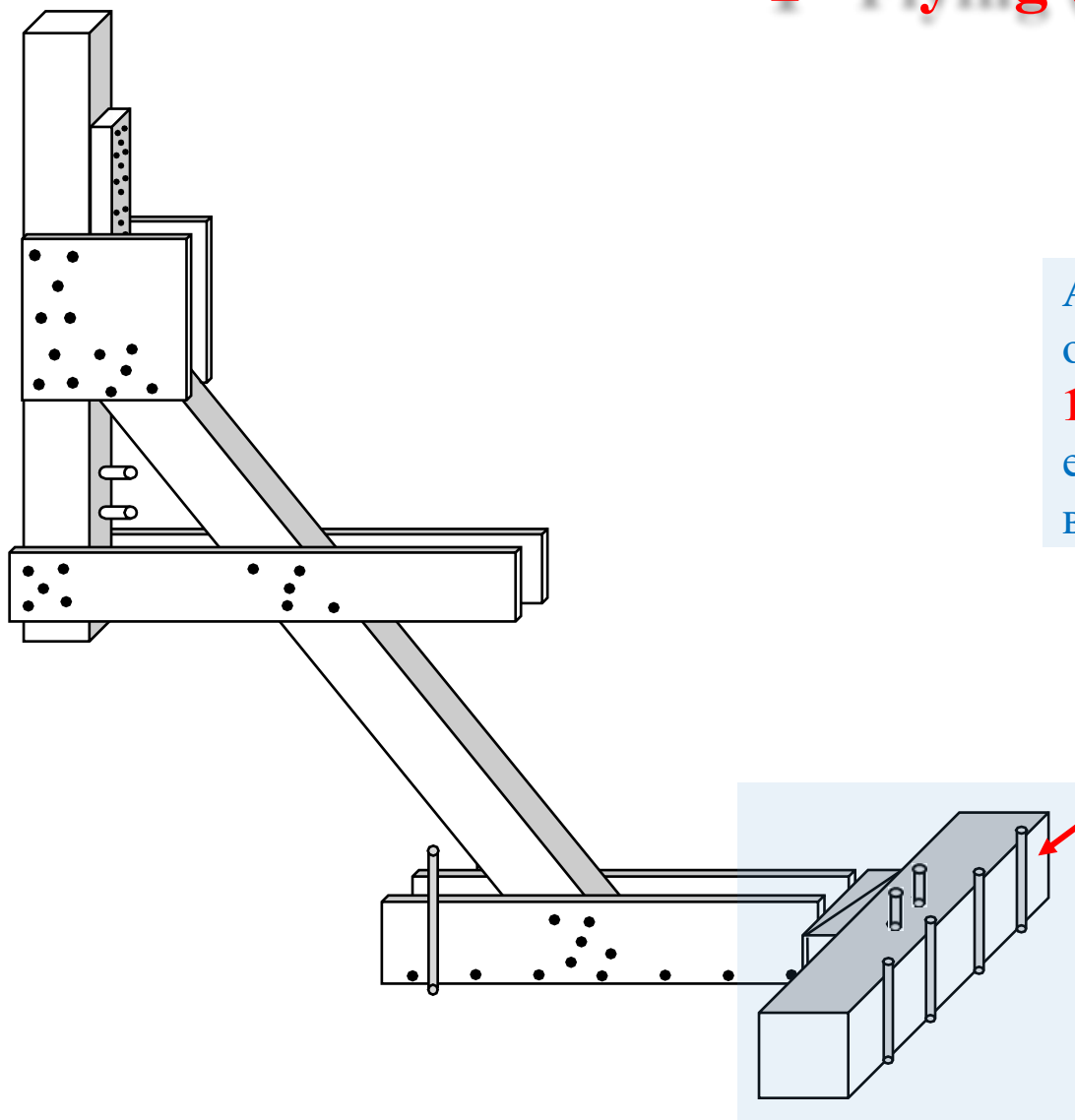
Анкери з арматури, що забиті в отвори бруса, забезпечують конструкції укріплення від зрушення при сильному вітрі та повторних поштовхах під час землетрусу.

Анкери з арматури, за опорним брусом, є анкери від зрушення всієї конструкції.
В залежності від ґрунту їх може бути **3-6 од.**
(Для дорожнього покриття використовуйте **3 од.**)

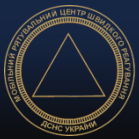


Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

1 Flying (Friction) Літаюча (ковзання)

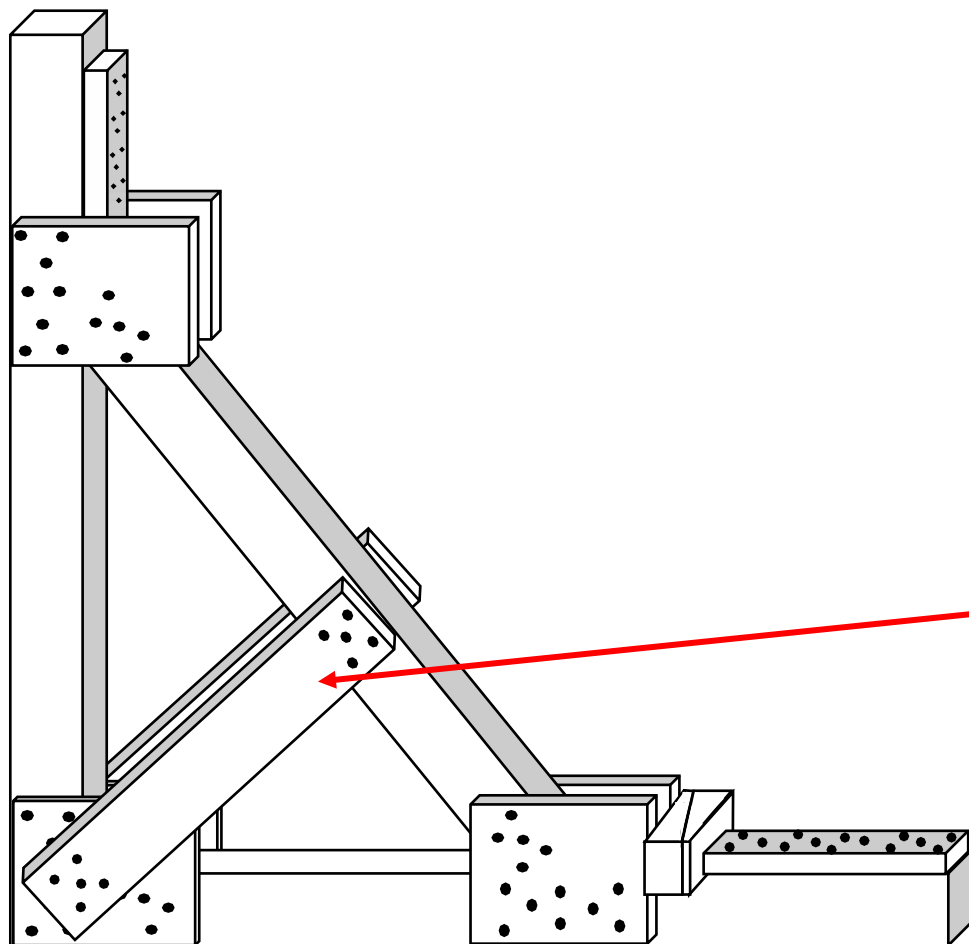


Анкер для всієї конструкції у вигляді опорного бруса **10 см х 10 см**, або **15 см х 15 см** є **ОБОВ'ЯЗКОВИМ** елементом укріплення підшви для всіх видів діагональної стабілізації.



Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

2 Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)



Застереження

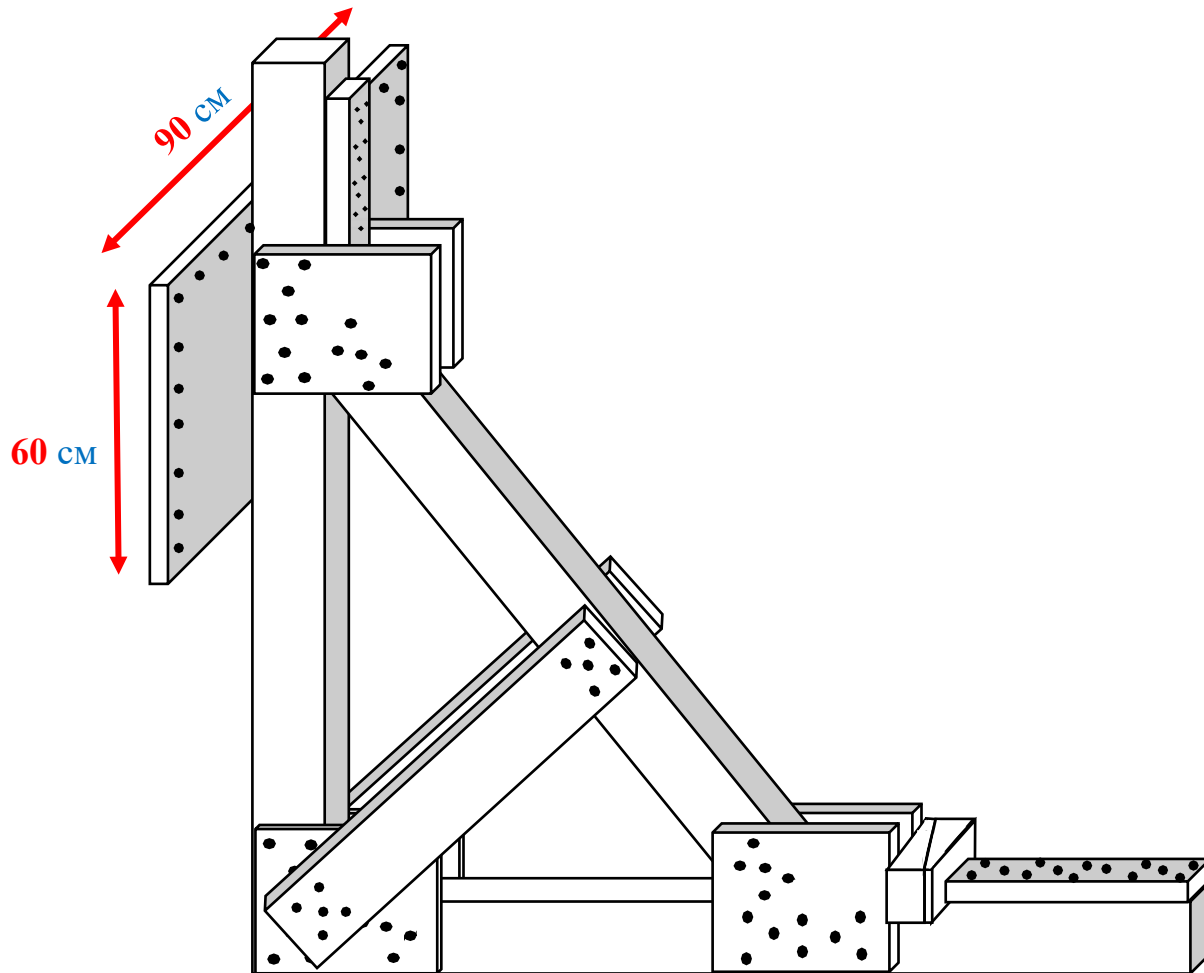
Ця система діагональної стабілізації є найбільш надійна конструкція. Зазвичай будується з двох та більше одиниць як система 3 класу з боковим укріпленням

Дошки жорсткості встановлюються якщо:
Довжина діагонального бруса **10 см x 10 см** становить більше **3 м 30 см**.
Розрахункове навантаження на одну споруду становить **4000 фунтів (1814 кг)**.
Довжина діагонального бруса **15 см x 15 см** становить більше **5 м 10 см**.
Розрахункове навантаження на одну споруду становить **5600 фунтів (2540 кг)**.



Системи діагональної стабілізації (**Raker Shores**)

2 Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)



Укріплення дерев'яних стін

З боку стіни, що потребує укріплення, може бути розміщений лист фанери розміром **60 см** x **90 см** та товщиною **15 -20 мм**.

Фанеру закріплюють до стойки з тильної сторони конструкції **16** цвяхами **16d (90мм)** та **8** цвяхами з кожного боку до стіни чи до підлоги.

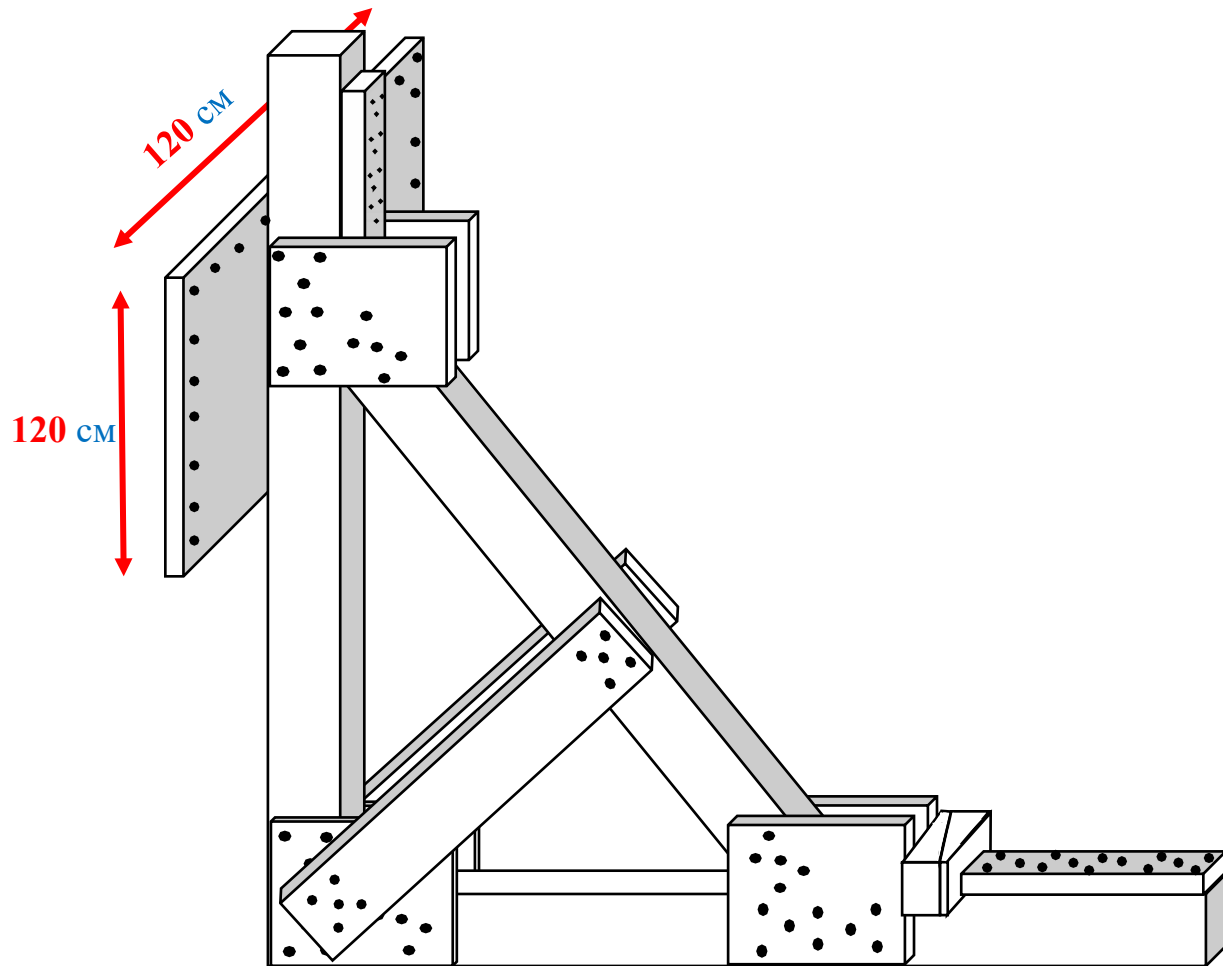
Фанера розміщується по висоті на рівні точки опори опорної балки.

Застереження

Такий лист фанери може бути застосовано й з іншими видами діагональної стабілізації: **Flying (Friction)** Літаюча (ковзання), **Split Sole** Розділена підшва.



2 Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)



Укріплення бетонних та кам'яних стін

З боку стіни, що потребує укріплення, може бути розміщений лист фанери розміром **120** см x **120** см та товщиною **20** мм.

Фанеру закріплюють до стійки з тильної сторони конструкції **16** цвяхами **16d (90мм)**

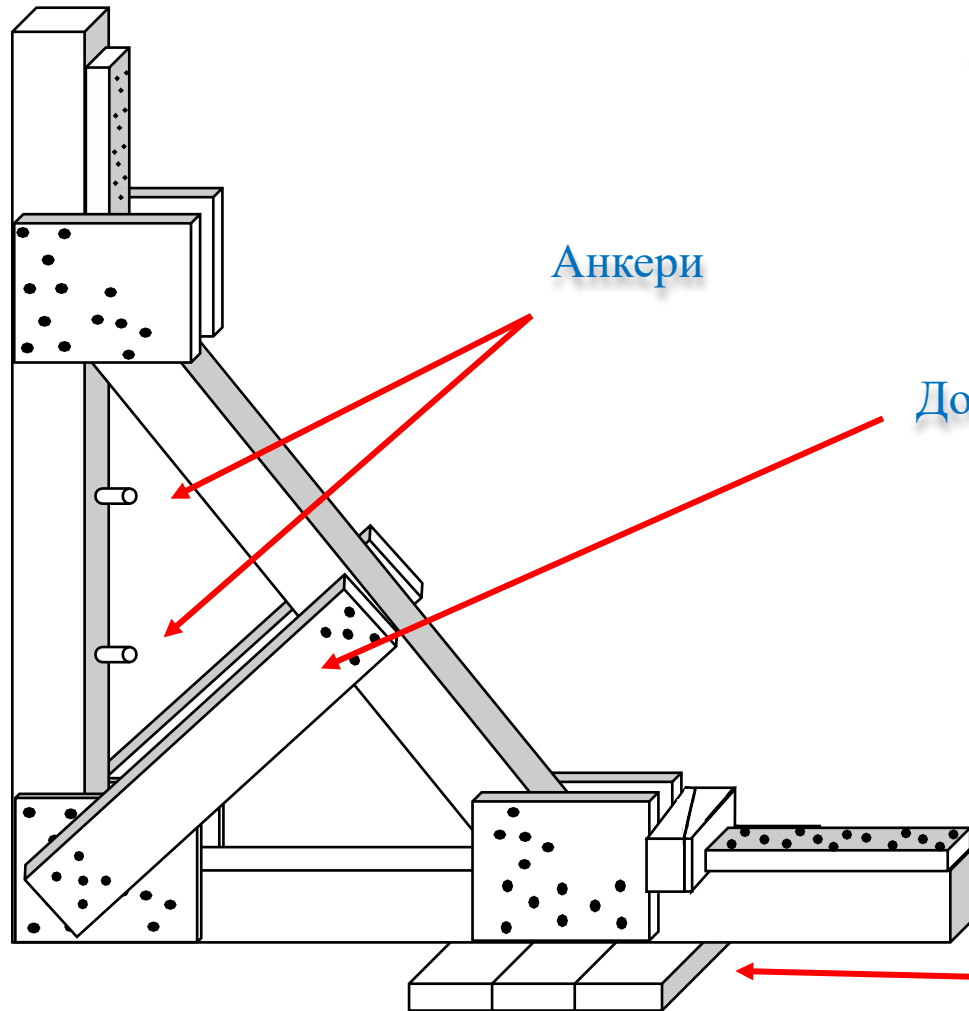
З'єднання конструкції зі стіною здійснюється за допомогою **2** і більше арматурних анкерів (діаметром **1,2** см) через фанеру чи сталевих стержнів довжиною **10** см мінімум в стіну з обох боків конструкції.



Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

2 Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)

Укріплення похилених послаблених стін



Анкери

Дошки прикріплені до діагональної опори

Підкладка – використовується тільки при встановленні діагонального укріплення на ґрунт

3 дошки 5 см х 15 см х 45 см,
чи фанера 45 см х 45 см

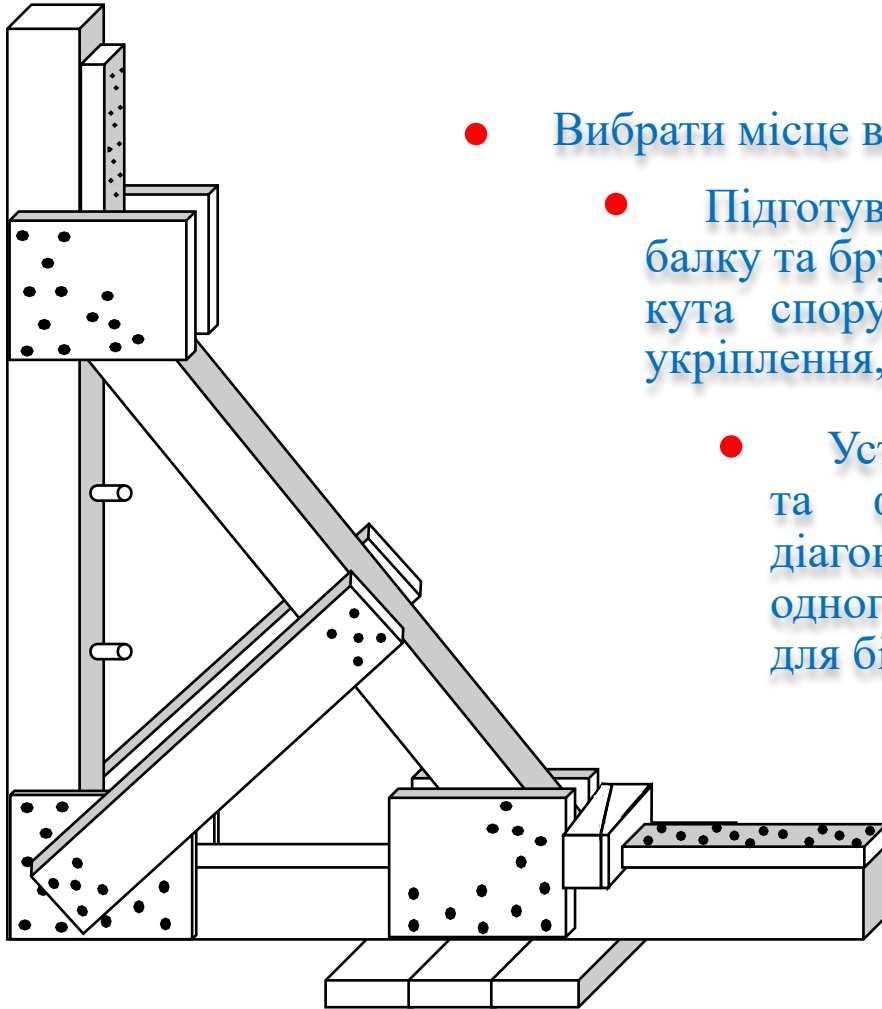


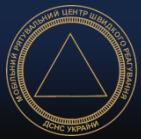
Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

2 Solid Sole (Full Triangle) Суцільна підшва (повний трикутник)

Виготовлення

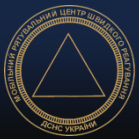
- Вибрати місце встановлення конструкції.
- Підготувати всі елементи конструкції: пристінний брус, діагональну балку та брус підшви необхідної довжини в залежності від прийнятого кута споруди та висоти опорної точки; дошки для діагонального укріплення, анкер з бруса, клини, анкери з арматури, фанерні стопори.
- Установити пристінний брус з закріпленою до нього опорною дошкою та фанерними стопорами у вертикальне положення. Опорний діагональний брус повинен бути закріплений фанерним стопором з одного боку. Закріпити. Якщо стіна випукла – встановити підкладки для більшого контакту.
- Обережно установити брус підшви з опорною дошкою (місце дошки повинно бути відмічене з урахуванням розміру клинів) та діагональну балку, анкер з бруса. Закріпити.
- Закріпити все з обох сторін. Підтягнути клини.





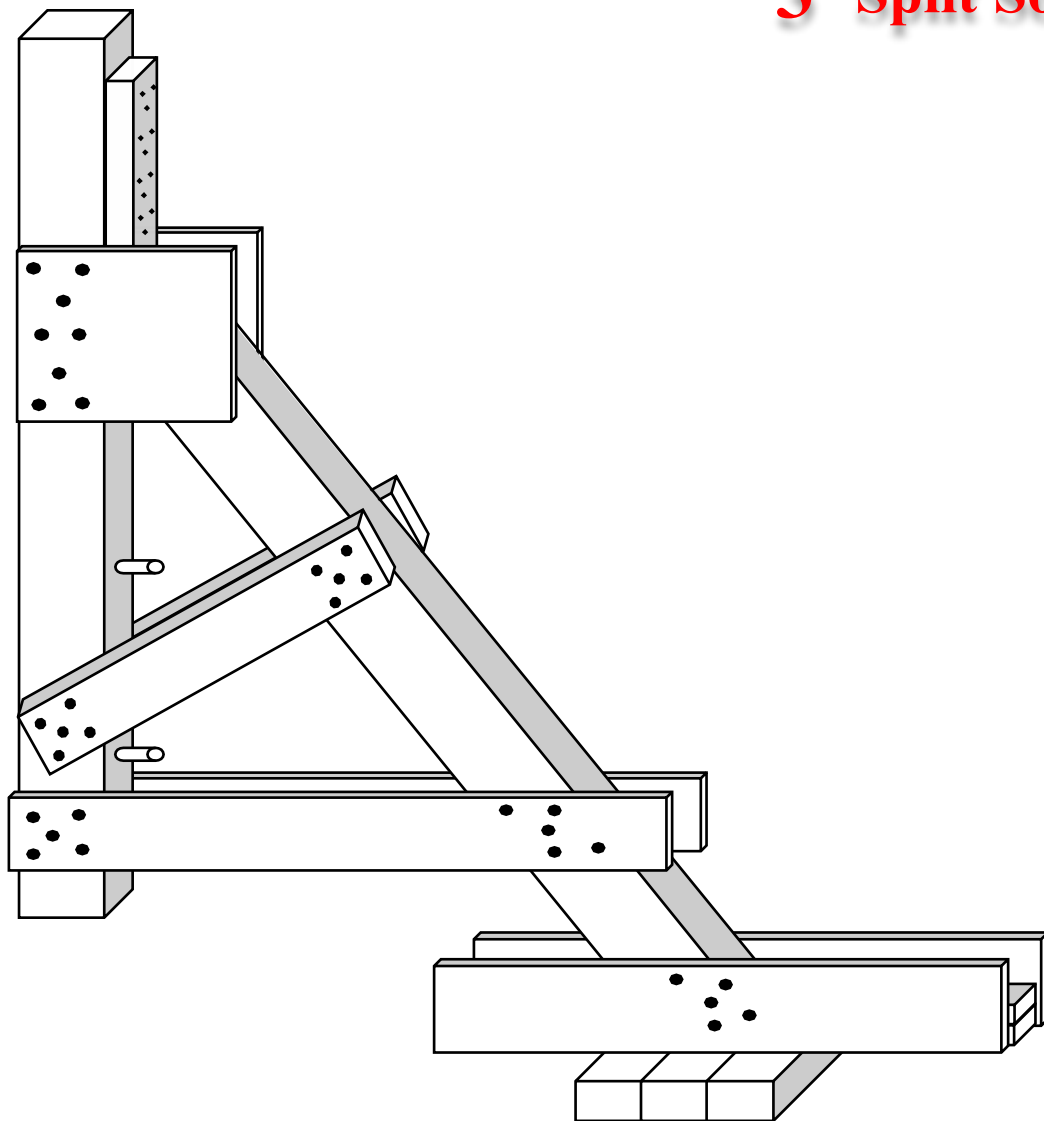
Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)





Системи діагональної стабілізації (Raker Shores)

3 Split Sole Роздільна підшва



Застереження

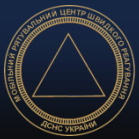
Ця система діагональної стабілізації використовується тоді коли біля стіни знаходиться ґрунт чи сміття. Зазвичай будується з двох та більше одиниць як система **3** класу з боковим укріпленням.

Розрахункове навантаження на одну споруду з бруса **10** см х **10** см становить **4000** фунтів (**1814** кг).

Споруда встановлюється без дошок посередині якщо довжина діагонального бруса менше **3** м **30** см.

Розрахункове навантаження на одну споруду з бруса **15** см х **15** см становить **5600** фунтів (**2540** кг).

Споруда встановлюється без дошок посередині якщо довжина діагонального бруса менше **5** м **10** см.

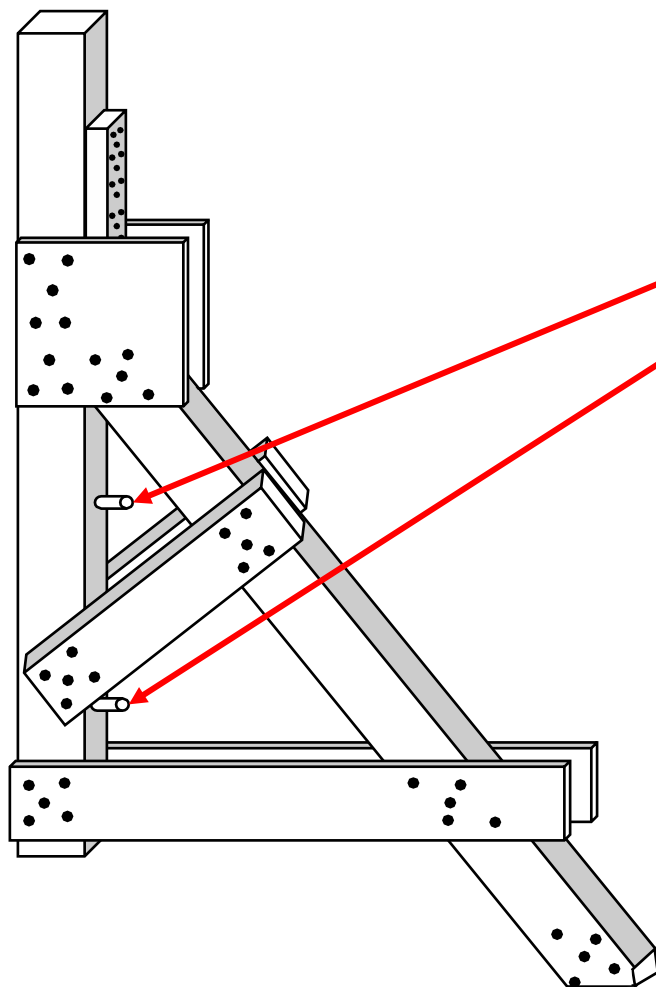


Системи діагональної стабілізації (**Raker Shores**)



3 **Split Sole** Роздільна підшва

Застереження

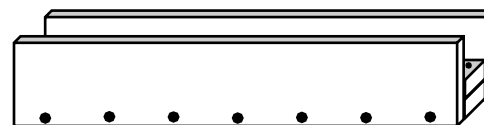


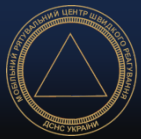
Для кріплення конструкції до стіни слід використовувати **2** анкери для споруди з визначеним кутом **45** градусів.

Для кріплення конструкції до стіни слід використовувати **3** анкери для споруди з визначеним кутом **60** градусів.

Опору конструкції слід виготовляти у вигляді жолоба такого ж як для **Flying (Friction)** Літаюча (ковзання).

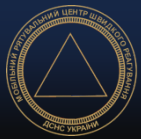
Анкер для всієї конструкції у вигляді опорного бруса повинен встановлюватися таким чином, щоб конструкція щільно прилягала до стіни. Виготовляється аналогічно як для **Flying (Friction)** Літаюча (ковзання)



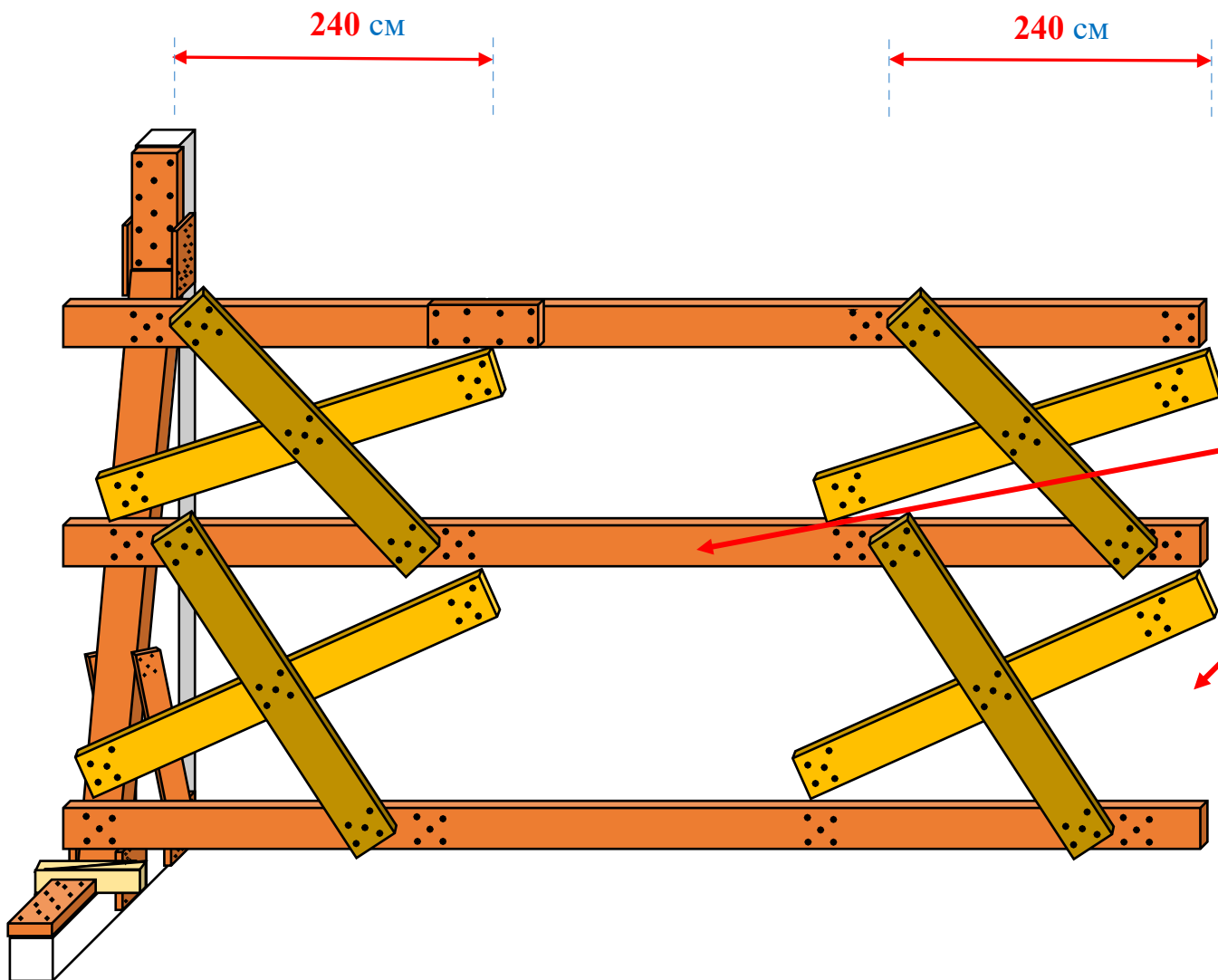


Системи діагональної стабілізації (**Raker Shores**)



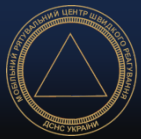


Діагональна стабілізація як правило здійснюється декількома опорними конструкціями вздовж стіни

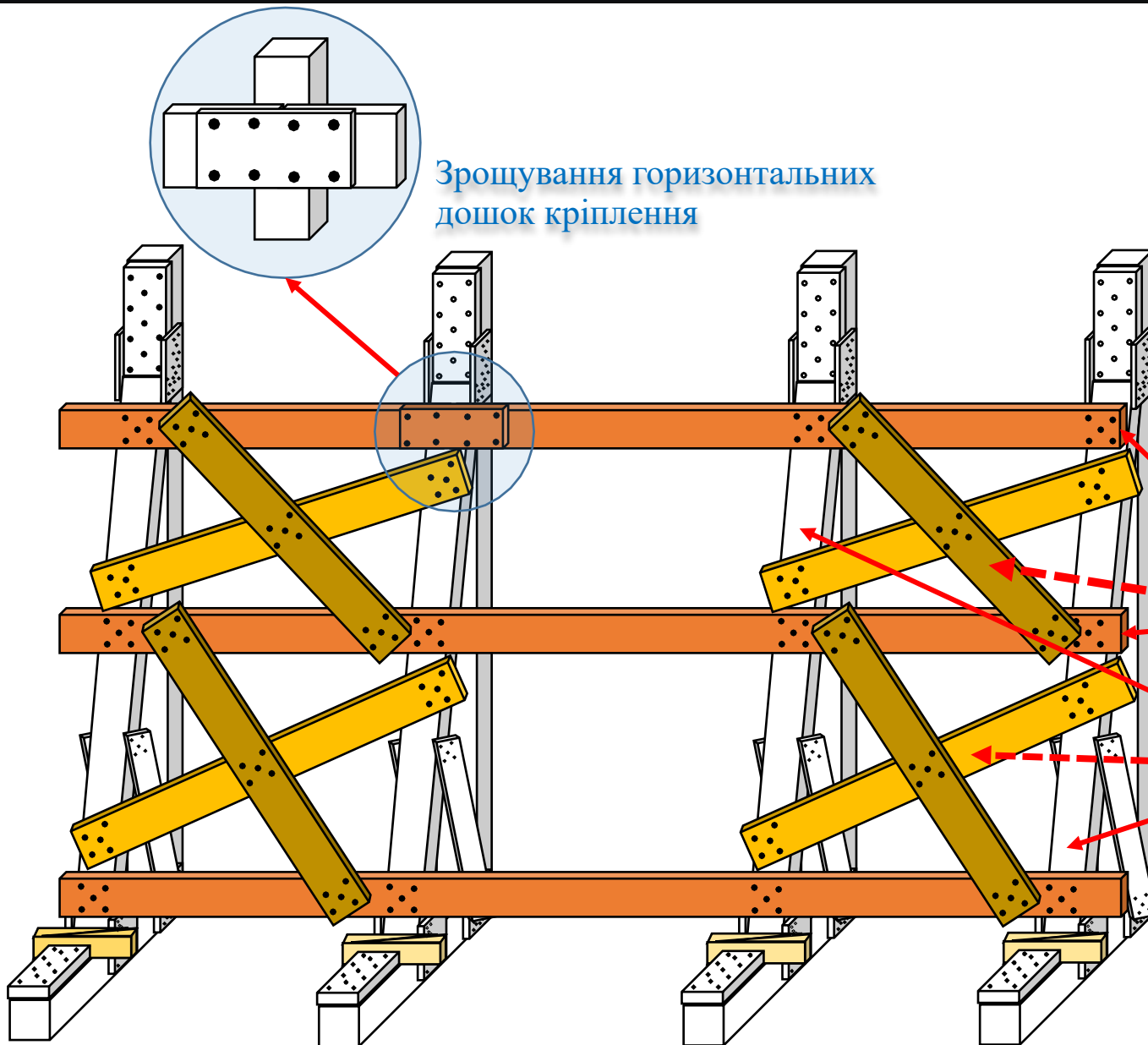


Зазвичай відстань між окремими діагональними конструкціями стабілізації не повинна перевищувати **240** см, але в залежності від конкретних умов відстань може бути іншою.

Горизонтальна дошка посередині встановлюється якщо у застосованій споруді діагональної стабілізації встановлені діагональні дошки жорсткості:
(при опорному брусі **10** x **10** довжиною **3м30** см;
при опорному брусі **15** x **15** довжиною **5м10** см)



Діагональна стабілізація як правило здійснюється декількома опорними конструкціями вздовж стіни



Зрошування горизонтальних дошок кріплення

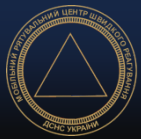
На малюнку варіант «X» з'єднання, но може бути використано й «V» з'єднання

Не можна здійснювати кріплення «цвях на цвях»

Умова «X» з'єднання для жорсткості та надійності конструкції:

- горизонтальні дошки з'єднуються між собою

- діагональні опорні бруси з'єднуються з діагональними дошками



Системи діагональної стабілізації (**Raker Shores**)





ДЯКУЮ ЗА УВАГУ



вул. Вишгородська, 150,
м. Київ, 04114, Україна



+380 44 22 33 966 (24/7)



mrcshr@dsns.gov.ua