

Брой No. 19 на Технически бюлетин съдържа:

1. Анализ на видовете крепежни елементи, подходящи за закрепване на вентилируеми фасадни системи, според следните стандарти за вентилируеми фасадни системи:

- Италиански стандарт
UNI 11018 Облицовки и системи за укрепване за вентилирани фасади, с механичен монтаж
- Немски стандарт
DIN 18515-1 Облицовки на външни стени
- Украински стандарт
ДСТУ Б В.2.6-35:2008 за Вентилируеми фасадни системи

**2. Протокол от изпитване на касети , произведени от цял лист etalbond със стандартни размери :
1250 x 3200 mm с различен вид укрепване**

Анализ на видовете крепежни елементи според нормативни документ и стандарти

Стандарти и нормативни документи:

- Италиански стандарт
Облицовки и системи за укрепване за вентилирани фасади, с механичен монтаж UNI 11018

Извадка:

4.3 Материали за анкерната система

4.3.1 Неръждаема стомана

Използваните видове стомани за анкериране, както за опора така и за задържане, е препоръчително да бъдат неръждаеми, според техническите характеристики посочени в UNI EN 10088. Препоръчваните видове и тяхното използване са както следва:

Таблица 1 Система за класифициране на неръждаемите стомани

Класификация		
AISI	ENаналого-цифрова	EN цифрова
AISI 304	X5CrNi 18-10	1,4301
AISI 304 L	X2CrNi 19-11 X2CrNi 18-09	1,4306 1,4307
AISI 321	X6CrNiTi 18-10	1,4541
AISI 316	X5CrNiMo 17-12-2	1.4401
AISI 316 L	X2CrNiMo 17-12-2	1.4404
AISI 316 Ti	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571

Изборът на видовете съдържащи молибден се препоръчва за тези особено агресивни среди, които примерно са с високо съдържание на хлориди както това е в близост до морето, при които лесно биха могли да се възбудят явления на локализирана корозия на неръждаемата стомана.

Все пак е добре при всеки отделен случай да се преценяват условията, при които е поставен метала с цел да се направи правилния избор на материала; например, в присъствието на условия, които оставят да възникнат явления на корозия под напрежение, може да се прецени възможността за използване на стомани от вида дуплекс (аустеноферитни, например EN 104462 – 2205).

В таблица 5 са дадени общи указания за възможностите за съвместимост на материали, указания които трябва да бъдат задълбочени в зависимост от параметрите на средата и от възприетите технически решения.

Табл. 5 - Общи указания за възможността за съвместимост между материалите

Материали на строителната основа	Материали на анкерната структура			
	Неръждаема стомана	Поцинкована стомана	Алуминий	Бронз
Неръждаема стомана	O	S	P	S
Поцинкована стомана	S	O	S	P
Алуминий	P	S	O	P
Бронз	S	P	P	O
Мед	S	P	P	O
Мека стомана	P	P	P	P
Чугун	P	P	P	P

Съвместимост: **O: оптимални, възможни при всички условия**
S: възможни при постоянни сухи условия
P: възможни но с подходящи предпазни мерки

Табл. 2 Характеристики на неръждаемите стомани в зависимост от средата (извлечение от UNI ENV 1993-1-4)

Неръждаема стомана		Селски			Градски			Индустриален			Морски		
		B	C	H	B	C	H	B	C	H	B	C	H
AISI304	1.4301	O	O	O	O	O	(O)	(O)	(O)	⌘	O	(O)	⌘
AISI321	1.4541	O	O	O	O	O	(O)	(O)	(O)	⌘	O	(O)	⌘
AISI316	1.4401	↑	↑	↑	↑	O	O	O	O	(O)	O	O	(O)
AISI316L	1.4404	↑	↑	↑	↑	O	O	O	O	(O)	O	O	(O)
AISI316Ti	1.4571	↑	↑	↑	↑	O	O	O	O	(O)	O	O	(O)

Агресивност: B = ВИСОКА C = СРЕДНА H = НИСКА

Характеристики: ↑ Потенциално преоразмерен

O Оптимално оразмерен в съотношението корозия/цена

⌘ Оразмерен по-ниско

(O) Използваем при съответни предпазни мерки

4.3.2 Поцинкована стомана и подобни

Анкерните компоненти може да бъдат от поцинкована стомана, стига да става дума за стомани за структурни цели (виж CNR UNI 10011) както е посочено в таблица № 3:

Таблица 3 Система за класифициране на поцинковани стомани за структурни цели

Класификация		
Историческа	EN аналого-цифрова	EN цифрова
Fe360 D (+Z)	S 235 J2G3 (+Z) S 235 J2G4 (+Z)	1.0116 1.0117
Fe430 D (+Z)	S 275 J2G3 (+Z) S 275 J2G4 (+Z)	1.0144 1.0145
Fe510 D (+Z)	S 355 J2G3 (+Z) S 355 J2G4 (+Z)	1.0570 1.0577

Освен това тези стомани трябва да бъдат подходящо защитени за да се предотвратят възможни явления на корозия в резултат на атмосферните влияния.

4.3.2.1 Поцинковане

Поцинковането по електролитен начин или чрез потапяне на топло се прави на металните части от обикновена стомана (Fe 360, Fe 430, Fe 510) като се образува една цинкова патина по повърхността, която има защитно действие. Това покритие е с различна дебелина в зависимост от начина на поцинковане (виж UNI EN 10147, UNI EN 10152). Правилно е изделията да се поцинковат след завършване на обработката им, а не да се произвеждат изделията от поцинковани профили, за да се избегне без поцинковане да остават отрязаните ръбове или обработените повърхности. В случай че това е невъзможно, може да се ползват специалните спрейове, с които да се поцинковат на студено останалите открити зони.

- **Немски стандарт**
Облицовки на външни стени DIN 18515-1

Извадка:

7.2.3 Анкерно укрепващи, съединителни и закрепващи елементи

7.2.3.1 Като анкерно укрепващи, съединителни и закрепващи елементи могат да се използват без специално удостоверяване на корозионна защита:

а) неръждаеми стомани съгласно DIN EN10088-1 до DIN EN 10088-3, DIN 17455 или DIN 17456 номера на материалите 1.4301, 1.4541 за достъпни конструкции, освен това 1.4401, 1.4404, 1.4571 а) както съгласно DIN EN ISO 3506-1 до DIN EN ISO 3506-03 на групите стомана A2 за достъпни конструкции, както и A4 ако степента на укрепване възлиза на $\leq C 700$ съгласно DIN EN 10088-1 до DIN EN 10088-3 и якостта на опън възлиза на $\leq 850 \text{ N/mm}^2$,

б) алуминий съгласно DIN 4113-1, DIN EN 573-3 и DIN EN 573-4,

Алуминиевите строителни елементи трябва да се поставят непосредствено върху бетонните строителни елементи, ако се гарантира, че няма да проникне влага между строителните елементи,

7.2.3.2 Като анкерни укрепвания без специално удостоверяване на корозионната защита могат да бъдат използвани: неръждаеми стомани съгласно DIN EN 10088-1 до DIN EN 10088-3, DIN 17455, DIN 17456, номера на материалите 1.4401, 1.4571, механични съединяващи елементи съгласно DIN EN ISO 3506-1 до DIN EN ISO 3506-3, група стомана A4. Дюбели, анкерни релси и други трябва да бъдат използвани само, ако тяхната пригодност е специално удостоверена, например удостоверение за допускане в експлоатация от строителен контрол.

- **Украински стандарт ДСТУ Б В.2.6-35:2008 за Вентилируеми фасадни системи**

Извадка:

5.2.2.1 Крепежните елементи за фиксиране на конструкцията на топлоизолационната система са от неръждаема стомана марка 25X13H2 според ГОСТ 5632 или от стомана марка 20 според ГОСТ 1050 с горещо поцинковано покритие с дебелина не по-малко от 45µm.

Заключение:

Въз основа на проведенния анализ на стандартите описани по горе, можем да заключим, че за Вентилируемите фасадни системи **е възможна** употребата на крепежни елементи от :

- **неръждаеми стомани**
- **поцинковани стомани**

Препоръчително е използването на **крепежни елементи от неръждаеми стомани**. Законът не забранява или задължава използването им (с изключение на Украинския стандарт). Препоръката за използването им се дължи на тяхната носеща способност, съвместимостта им с други материали и отлична работа в различна среда и при неблагоприятни климатични условия.

Възможно е използването на крепежни елементи от **поцинковани стомани**, като тези стомани трябва да бъдат подходящо защитени от атмосферните влияния, за да не възникнат явления на корозия.

Производителите на крепежни елементи дават гаранции и сертификати за конкретните анкериращи елементи. Ако е необходимо се прави тест на обекта.

Проектантите от EBS подбират и препоръчват надеждни крепежни елементи от доказани производители: Fisher, Wassi и Sormat, в няколко ценови категории.

При всеки конкретен случай Проектанта разработващ работния проект, оразмерява крепежния елемент и взема крайното решение за вида му, отчитайки: натоварването, местоположението на обекта, височината на сградата—статична и динамична компонента, климатичните особености, работната среда и др.

Според Закона за устройство на територията (ЗУТ) Част 3 Глава 9 Раздел 2 Чл.162:
“(1) Проектантът е отговорен за законосъобразността, качеството, пълнотата и приложимостта на изработените от него инвестиционни проекти.
(2) Водещият проектант на целия инвестиционен проект е отговорен за правилното и пълно комплектуване на инвестиционния проект и за съответствието между отделните части по специалности.
(3) Условието и редът за осъществяване на авторски надзор при строителството, както и при обектите, за които той е задължителен, се определят с наредба на министъра на регионалното развитие и благоустройството.
(4) Предписанията на проектанта, свързани с авторското му право за точното спазване на изработения от него инвестиционен проект, се вписват в дневника на строежа и са задължителни за останалите участници в строителството”.

ПРОТОКОЛ N 2

Изпитване на касети от цял лист etalbond[®], стандартен размер 1250x3200, при два различни вида укрепване

1. Цел на изпитването

Да се проследи при реални атмосферни условия поведението на касети от etalbond[®], изработени от стандартен размер на листа 1250x3200, които са укрепени в задната си част по два различни начина:

- Касета 1 е укрепена чрез 2 вертикални щанцовани L профила, залепени за нея и окачени към основните носещи профили. Т.е. касетата е окачена на 4 носещи профили.
- Касета 2 е укрепена чрез 2 вертикални укрепващи шини, залепени за нея. Касетата е окачена на 2 носещи профила в двата края.

2. Описание на измерването

Извършваме измерване на деформациите на касетите в продължение на девет дни—от 15.10.2009 до 23.10.2009. В този период са направени четири измервания. Допълнително измерване е извършено на 6.11.2009.

3. Постановка

- Място на провеждане на изпитанието:
Мострена стена на територията на „Стилмет“
София, бул.Илиенци 119А
Използваме налична мострена стена. Основната конструкция на стената е стоманена заварена конструкция от правоъгълни стандартни тръби, монтирана на терен на кота +0.00.
- Нормативна стойност на налягането от вятър в района на София е $W_n=0.43 \text{ kN/m}^2$.
- Изработените касети са с крайни размери 1140/3130 мм.

4. Използвани материали

- Касетите са изработени от композитен материал etalbond[®] с дебелина 4 мм. От стандартния размер лист 1250x3200 след огъване се получават касети с размери—ширина 1140 и дължина 3130 мм.
- Алюминиева конструкция за окачване на касетите - система BRAVO
 - монтажни конзоли 100 мм, код 07varioQ10
 - основни носещи профили код 21895
 - окачвач код 07bravo00
 - поп нит Ø4.8 x 12 за закрепване на носещия профил към конзолите
 - рапиди Ø4.8 x 32 за закрепване на конзолите към металната конструкция на основата
- Система за слепване Sika[®] Tack-Panel със следните компоненти:
 - Sika Cleaner-205
 - грунд Sika Tack-Panel Primer
 - монтажна лента
 - лепило Sika Tack-Panel

Касета 1



Касета 2



сн.1

сн.2

5. Описание на касетите

Касета 1

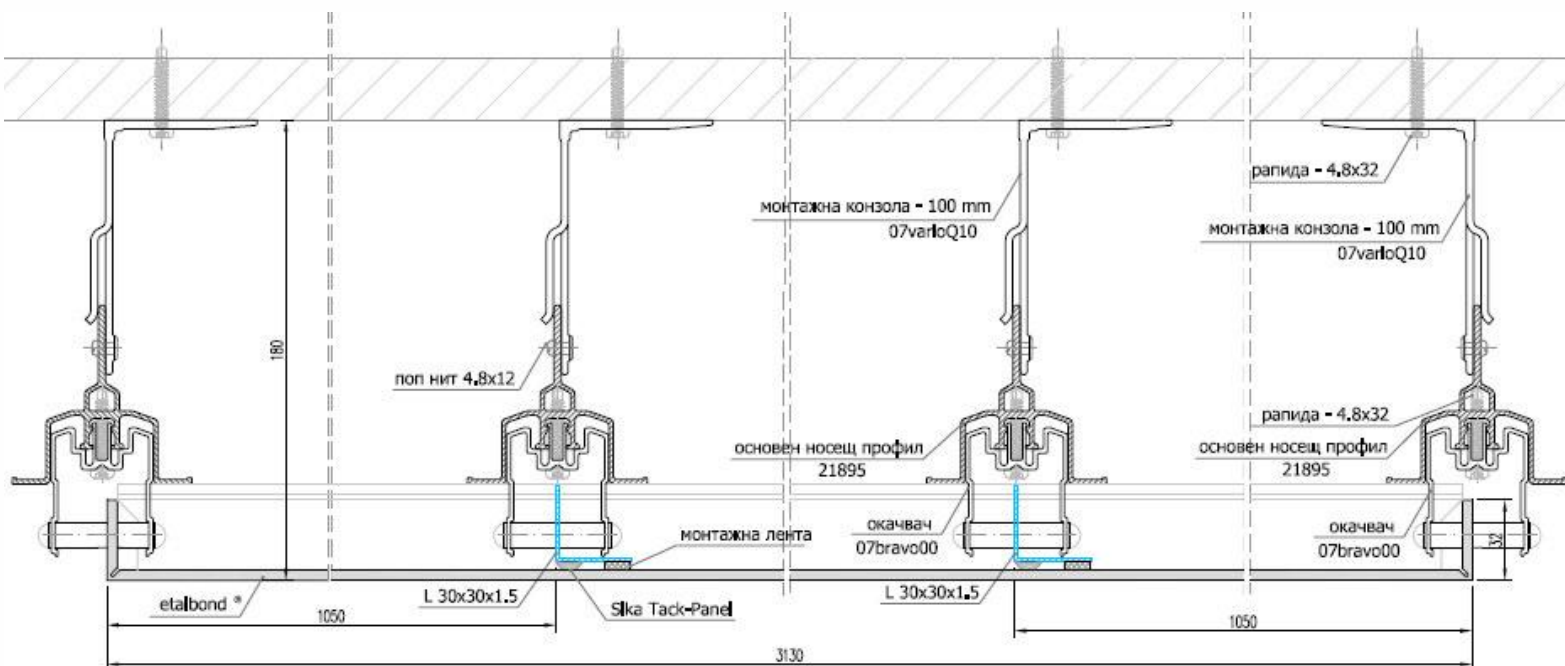
Използвана е алуминиева конструкция за окачване на касета etalbond® - система BRAVO. Броят на окачвачите на касетата е определен изчислително от Проектантски отдел на ETEM Building Systems.

Укрепваме задната част на касетата през 1050 мм на две места с щанцовани профили L 30x30x1.5. Те са закрепени за etalbond® чрез лепене със система за залепване Sika® Tack-Panel.

Дължината на L профилите е равна на височината на касетата.

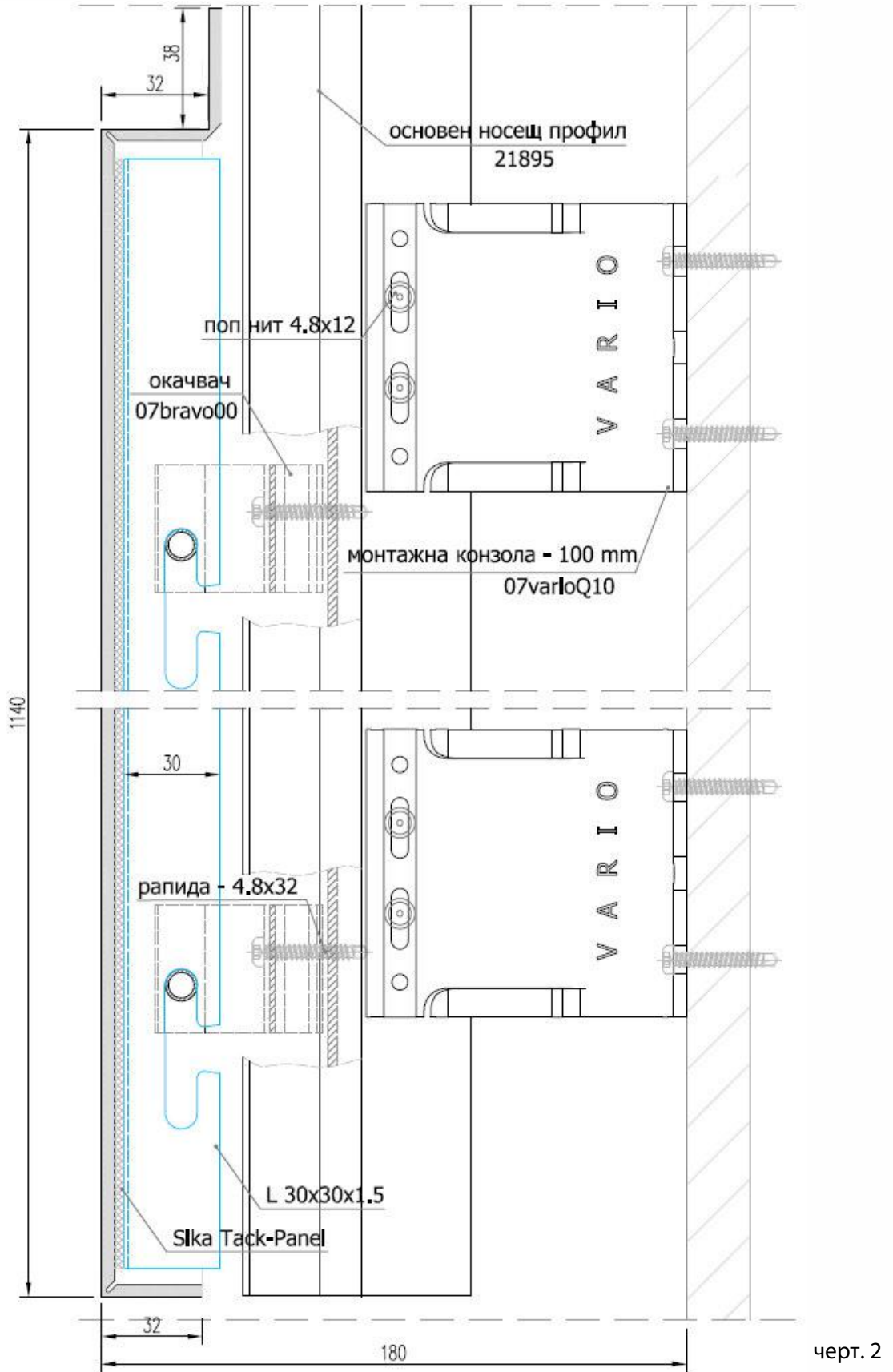
Те са окачени върху 3 бр. окачвачи по височина, монтирани през 450 мм върху основните носещи профили.

Всеки носещ профил се закрепва към строителната основа посредством 3 бр. конзоли.



черт. 1

Хоризонтален разрез през Касета 1



черт. 2

Вертикален разрез през Касета 1

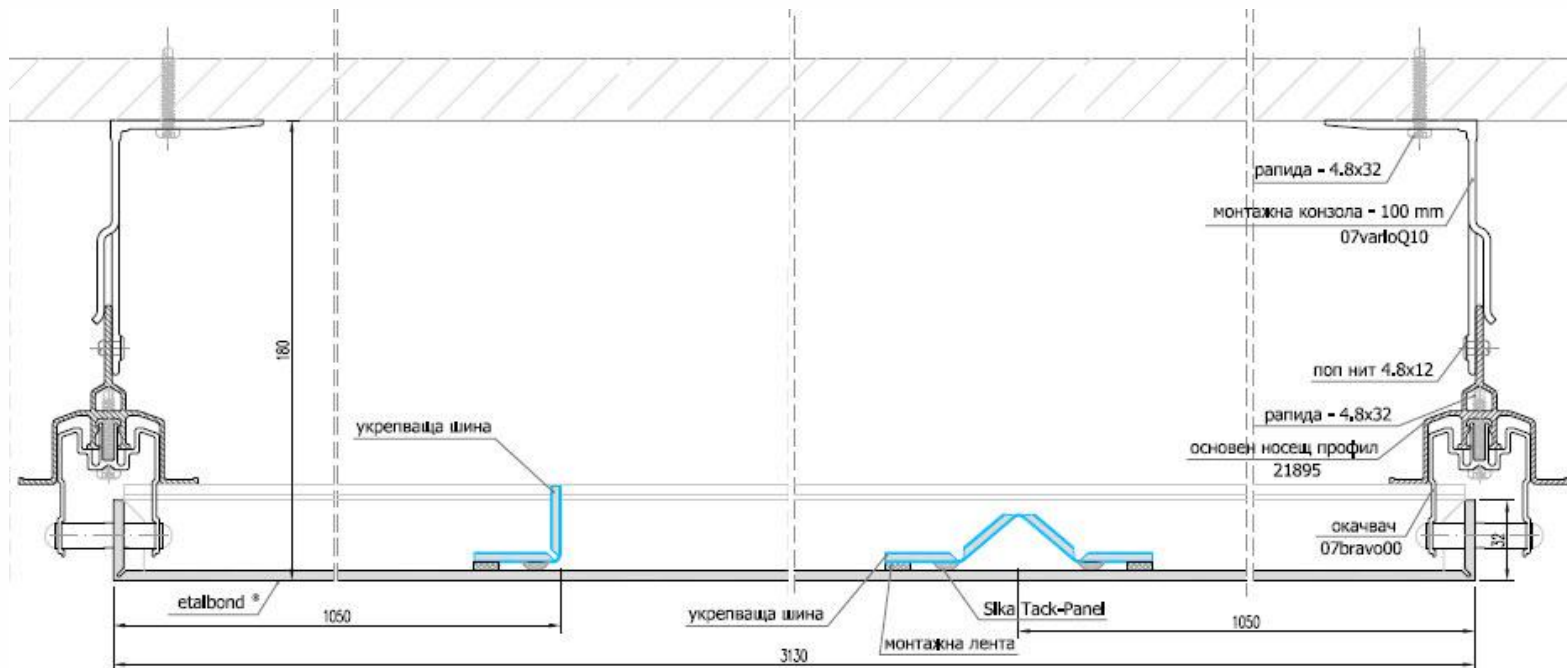
Касета 2

Използвана е алуминиева конструкция за окачване на касета etalbond[®] - система BRAVO. Укрепваме задната част на касетата през 1050 мм на две места с укрепващи елементи от etalbond[®], както е показано на черт.3 и черт.4. Те са закрепени за etalbond[®] чрез лепене със система за залепване Sika[®] Tack-Panel.

Дължината на укрепващите шини е равна на височината на касетата.

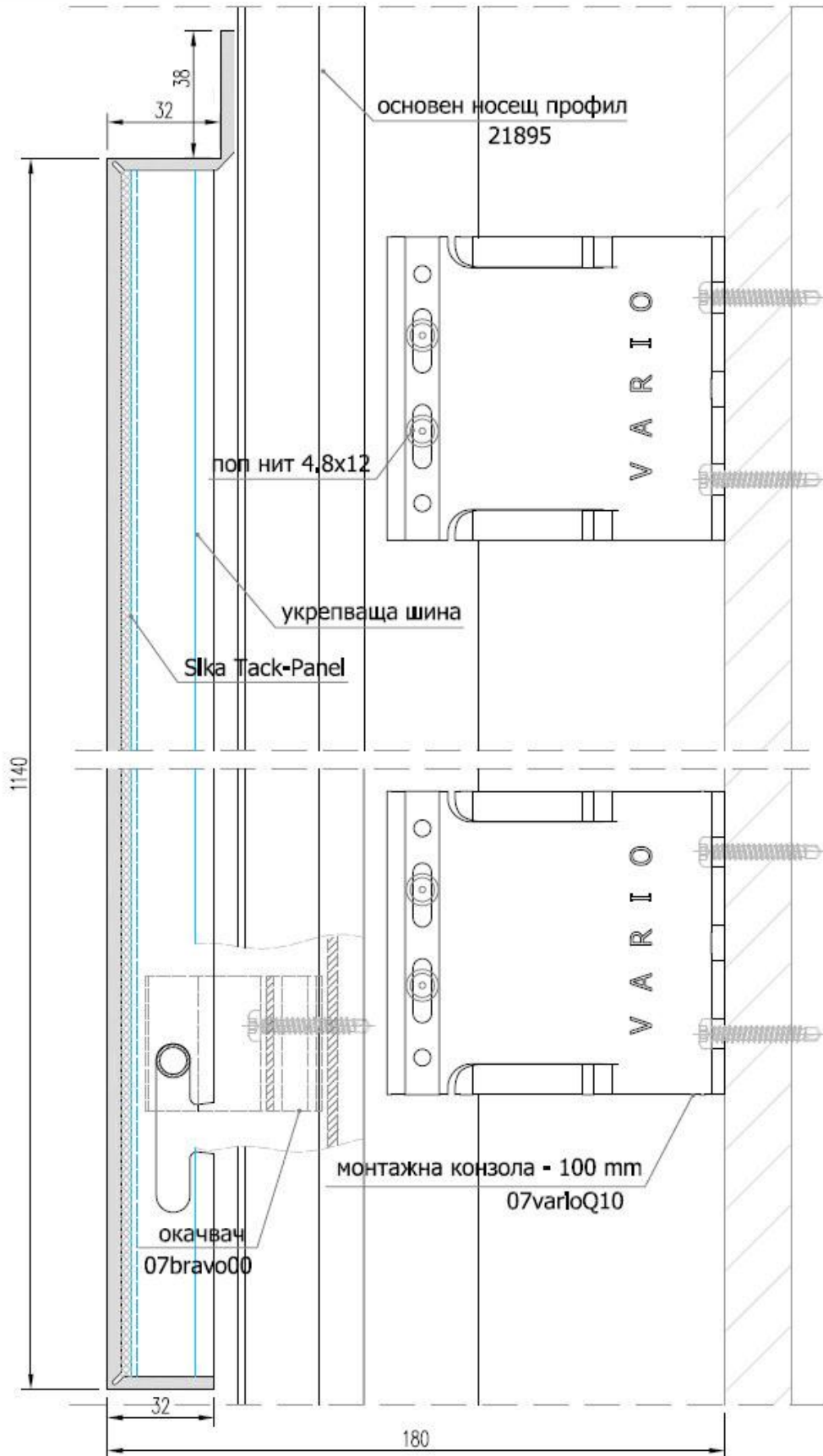
Касетата е окачена чрез окачвачи през 450 мм в двата си края към носещия профил

Всеки носещ профил се закрепва към строителната основа посредством 3 бр. конзоли.



черт. 3

Хоризонтален разрез през Касета 2



черт. 4

Вертикален разрез през Касета 2

6. Резултати от изпитването

Касетите са монтирани на 13.10.2009.

В периода на монтажа повърхността на касетите е нивелирана без видими деформации.

В периода от 15.10.2009 до 23.10.2009 са извършени 4 измервания. Допълнително измерване е извършено на 6.11.2009.

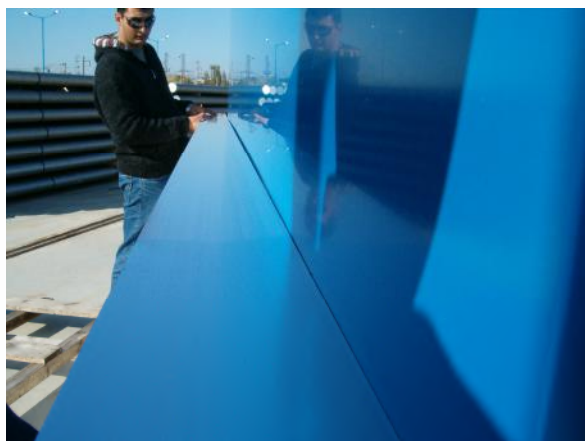
Измерените деформации от ветрово натоварване са изложени в приложената табл. 1.

Дата	Условия	Деформация на Касета 1			Деформация на Касета 2		
		горе	долу	снимка	горе	долу	снимка
15.10.2009	слънчево и тихо	не	не	сн. 3	не	не	сн. 4
21.10.2009	ветровито	3 мм	3 мм	сн. 5	21 мм	24 мм	сн. 6
22.10.2009	силен вятър	3 мм	3 мм	сн. 7	25 мм	25 мм	сн. 8
23.10.2009	силен вятър	4 мм	3 мм	сн. 9	23 мм	24 мм	сн. 10
06.11.2009	тихо	не	не		22 мм	24 мм	

табл. 1

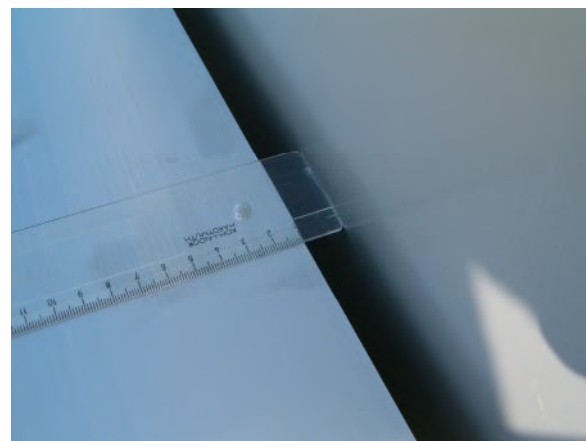
Дата 15.10.2009

Касета 1



сн.3

Касета 2



сн.4

Дата 21.10.2009

Касета 1



CH.5

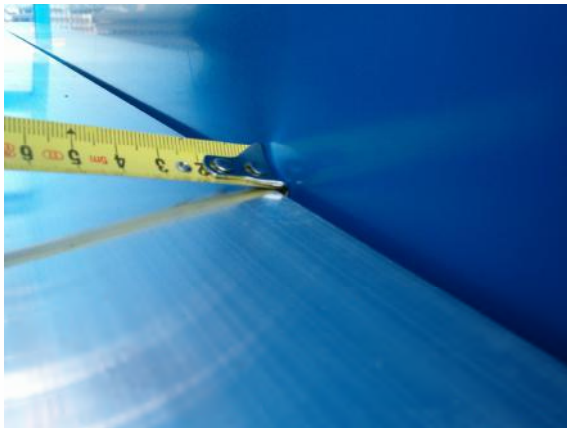
Касета 2



CH.6

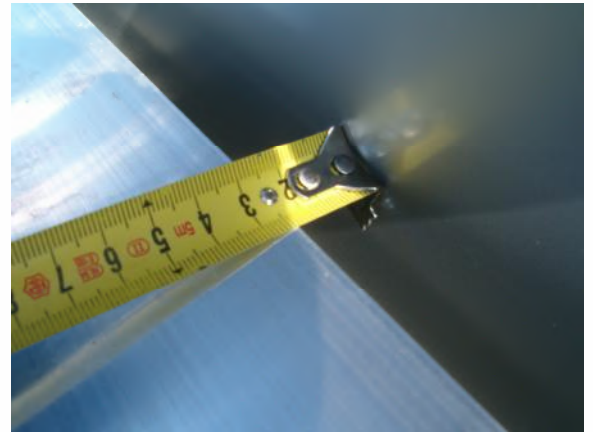
Дата 22.10.2009

Касета 1



CH.7

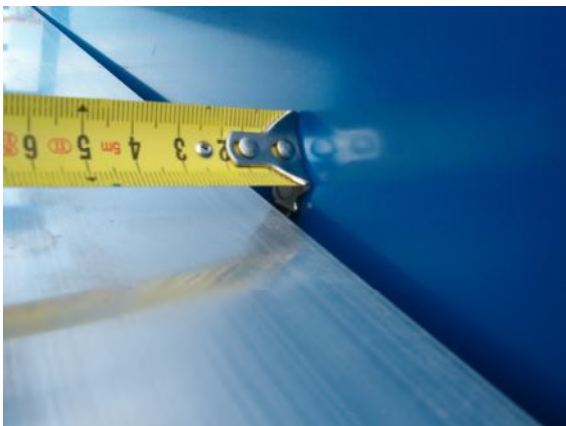
Касета 2



CH.8

Дата 23.10.2009

Касета 1



CH.9

Касета 2



CH.10

7. Анализ на данните от изпитването

Въз основа на направените наблюдения върху поведението на касетите с различен метод на укрепване можем да заключим:

Двете касети са изработени от стандартен размер на листа 1250x3200 и са с крайни размери 1140/3130 мм. Те са монтирани в София на кота +0.00, при нормативна стойност на налягането $W_n=0.43 \text{ kN/m}^2$. Атмосферните условия са типични за есента.

- **Касета 1**, укрепена с профили и окачвачи в средната си част, е претърпяла минимални деформации от ветрово натоварване.
Няма остатъчни (пластични) деформации. Те са еластични и обратими. Максимално-то изменение на касетата е 4 мм и то е временно. Тези деформации не влияят на характеристиките на еталбонда като фасаден материал и на визията на фасадата.
- При **Касета 2**, укрепена със залепени допълнителни ленти от еталбонд настъпилите деформации са съществени. Измерените 22-24 мм изменение са пластична деформация, която води до визуални промени по фасадата. При повтаряемост на натоварването е възможно сериозно компрометиране на касетата.

В конкретния случай—при цитираните по-горе условия и размери на касетата, укрепването само с допълнителни ленти от еталбонд не е удачно.

Двата метода на укрепване са подходящи и възможни при различни условия и архитектурни изисквания.

За максимална площ на касета, без нужда от укрепване срещу провисване от ветрово натоварване се приема квадратура от около 1.5 м².

ETEM Building Systems препоръчва:

При избор на подходяща система за окачване и определяне на размерите на касетата за конкретния проект да се отчетат всички фактори, оказващи влияние върху нея: местоположение, височина на постройката, вид на строителната основа, ветрово натоварване, температурни разширения.

След което за конкретния размер касета да се приложи подходящ тип укрепване, за да се осигури безпроблемна работа на касетите, да се избегнат пластични деформации и да се постигне проектната визия на фасадата.

Дата: 30.10.2009

Изготвили:

Радослав Динков

Георги Герчев

инж.Л. Милчев

инж. П. Калдерон