

PRACA BADAWCZA

Opinia techniczna w zakresie oceny właściwości wytrzymałościowych i bezpieczeństwa użytkowania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP na potrzeby wydania Krajowej Oceny Technicznej

03209/21/Z00NZE (LZE00-03209/21/Z00NZE)

Warszawa, Marzec 2023 r.

Tytuł pracy: Opinia techniczna w zakresie oceny właściwości wytrzymałościowych i bezpieczeństwa użytkowania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP na potrzeby wydania Krajowej Oceny Technicznej

Nr Rejestru: 03209/21/Z00NZE (LZE00-03209/21/Z00NZE)

Zleceniodawca: BSP Bracket System Polska Sp. z o.o.
ul. Prochowa 35 lok. 31
04-388 Warszawa

Wykonawcy: mgr inż. Marzena Jakimowicz
mgr inż. Jacek Kosieradzki
mgr Anna Wodyńska
tech. Rafał Popis
tech. Paweł Kantor

Kierownik zespołu: mgr inż. Jacek Kosieradzki

Kierownictwo naukowe:

Weryfikacja: mgr inż. Marzena Jakimowicz

Pracę rozpoczęto: Styczeń 2023 r.

zakończono: Marzec 2023 r.

Wykonano w liczbie 2 egzemplarzy

Załączniki:

1. Podstawa opinii

Podstawą formalną opinii jest:

- zlecenie firmy **BSP Bracket System Polska Sp. z o.o., ul. Prochowa 35 lok. 31, 04-388 Warszawa – Polska**,
- umowa z ITB zarejestrowana pod numerem 03209/21/Z00NZE.

Podstawą merytoryczną oceny jest:

[1] Raport z badania nr LZE01-03209/21/Z00NZE, Laboratorium Elementów Budowlanych ITB¹,

[2] Raport z badania nr LZE02-03209/21/Z00NZE, Laboratorium Elementów Budowlanych ITB¹,

[3] Raport z badania nr LZE03-03209/21/Z00NZE, Laboratorium Elementów Budowlanych ITB¹,

[4] Raport z badania nr LZE04-03209/21/Z00NZE, Laboratorium Elementów Budowlanych ITB¹,

[5] Raport z badania nr LZE05-03209/21/Z00NZE, Laboratorium Elementów Budowlanych ITB¹,

[6] Dokumentacja techniczna zestawu wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP,

[7] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, dnia 18 września 2015 r., Poz. 1422 (wraz z późniejszymi aktami zmieniającymi),

[8] PN-EN 1990:2004 – Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji,

[9] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,

[10] PB LZE-140/2/04-2019 Badania: Balustrad, poręczy, barierok zabezpieczających przed upadkiem – obciążenie statyczne i bezpieczeństwo użytkowania.

2. Przedmiot opinii

Przedmiotem opinii jest zestaw wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP. Balustrady o rozwiązaniu konstrukcyjno-materiałowym oraz wymiarach geometrycznych szczegółowo opisanych w Raportach z badań od [1] do [4].

3. Cel i zakres opinii

Celem niniejszej opinii technicznej jest ustalenie – na podstawie przeprowadzonych badań: [1]-[5] oraz dostarczonej przez Zleceniodawcę dokumentacji technicznej [6] – poziomu właściwości funkcjonalno-użytkowych dla zestawu wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP, stanowiących przedmiot niniejszej opinii (pkt 2). Ocena obejmuje określenie właściwości i wymagań w zakresie:

- odporności balustrady w zakresie obciążenia siłą prostopadłą do płaszczyzny balustrady - wg PB LZE-140/2/04-2019,
- odporności balustrady w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do góry) w płaszczyźnie balustrady - wg PB LZE-140/2/04-2019,
- odporności balustrady w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do dołu) w płaszczyźnie balustrady - wg PB LZE-140/2/04-2019,
- odporności balustrady w zakresie uderzenia ciałem twardym - wg PB LZE-140/2/04-2019,

¹ Laboratorium Elementów Budowlanych akredytowane przez **Polskie Centrum Akredytacji** – certyfikat akredytacji **AB 023**.

- odporności balustrady w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim - wg PB LZE-140/2/04-2019,
- odporności balustrady w zakresie obciążenia wiatrem - wg PB LZE-140/2/04-2019.

4. Ocena wyników badań oraz wymagania dla zestawu wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP

Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w Raportach z badań [1]-[5]. Klasyfikację oraz ocenę uzyskanych wyników badań podano w tablicach 1÷9.

Tablica 1. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 3990 x 1350mm; wymiar szkła SxH: 1390/1190 x 1087mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; rozpiętość przęśła L – 1200mm; szczegóły zawarto w [1]

| L.p. | Właściwości | Klasyfikacja/wynik badania wg uzyskanych wyników badań | Wymagania | Ocena wyników badań |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Zastosowane materiały i jakość wykonania | Właściwość nieobjęta klasyfikacją | Zgodność z dokumentacją, brak widocznych wad i uszkodzeń | Wynik pozytywny |
| 2 | Odporność w zakresie obciążenia siłą prostopadłą do płaszczyzny balustrady | Obciążenie: 0,5kN/m | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż min: [H/50, L/50], gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż min: [H/100, L/100] oraz 8mm, gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 3 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do góry) w płaszczyźnie balustrady | Siła odrywająca 1kN | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż L/100, gdzie L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż 5mm. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 4 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do dołu) w płaszczyźnie balustrady | Siła dociskająca 1kN | | Wynik pozytywny |
| 5 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem twardym | Energia uderzenia 5J | Bez uszkodzeń, bez ostrych odłamków i odprysków. Bez przebiccia elementu | Wynik pozytywny |
| 6 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebiccia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
| 7 | Odporność na obciążenie wiatrem | Obciążenie: 0,69kPa (parcie) / 0,67kPa (ssanie) | Bez uszkodzeń mechanicznych. Wypełnienia balustrady nie mogą ulegnąć uszkodzeniu. Balustrada nie może utracić swojej funkcjonalności. Odształcenia doraźne elementów konstrukcyjnych nie powinny być większe niż 25mm. Odształcenie trwałe elementów balustrad po usunięciu obciążenia powinno być nie większe niż 8,0 mm. | Wynik pozytywny |

Tablica 2. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 790 x 1350mm i 1590 x 1350mm; wymiar szkła SxH: 790 x 1087mm, 790 x 237mm i 1590 x 1087mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; szczegóły zawarto w [1]

| | | | | |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

Tablica 3. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 3990 x 1602mm; wymiar szkła SxH: 1390/1190 x 1547mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; rozpiętość przęśla L – 1200mm; szczegóły zawarto w [2]

| L.p. | Właściwości | Klasyfikacja/wynik badania wg uzyskanych wyników badań | Wymagania | Ocena wyników badań |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Zastosowane materiały i jakość wykonania | Właściwość nieobjęta klasyfikacją | Zgodność z dokumentacją, brak widocznych wad i uszkodzeń | Wynik pozytywny |
| 2 | Odporność w zakresie obciążenia siłą prostopadłą do płaszczyzny balustrady | Obciążenie: 0,5kN/m | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż min: [H/50, L/50], gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż min: [H/100, L/100] oraz 8mm, gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 3 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do góry) w płaszczyźnie balustrady | Siła odrywająca 1kN | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż L/100, gdzie L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż 5mm. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 4 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do dołu) w płaszczyźnie balustrady | Siła dociskająca 1kN | | Wynik pozytywny |
| 5 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem twardym | Energia uderzenia 5J | Bez uszkodzeń, bez ostrych odłamków i odprysków. Bez przebiccia elementu | Wynik pozytywny |
| 6 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebiccia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
| 7 | Odporność na obciążenie wiatrem | Obciążenie: 0,58kPa (parcie) / 0,57kPa (ssanie) | Bez uszkodzeń mechanicznych. Wypełnienia balustrady nie mogą ulegnąć uszkodzeniu. Balustrada nie może utracić swojej funkcjonalności. Odształcenia doraźne elementów konstrukcyjnych nie powinny być większe niż 25mm. Odształcenie trwałe elementów balustrad po usunięciu obciążenia powinno być nie większe niż 8,0 mm. | Wynik pozytywny |

Tablica 4. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 790 x 1602mm, SxH: 790 x 882mm i 1590 x 1602mm; wymiar szkła SxH: 790 x 1547mm, 790 x 527mm i 1590 x 1547mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; szczegóły zawarto w [2]

| | | | | |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebiccia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

Tablica 5. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 3990 x 1602mm; wymiar szkła SxH: 1390/1190 x 1547mm; wypełnienie VSG 55.2; rozpiętość przęśła L – 1200mm; szczegóły zawarto w [3]

| L.p. | Właściwości | Klasyfikacja/wynik badania wg uzyskanych wyników badań | Wymagania | Ocena wyników badań |
|------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem twardym | Energia uderzenia 5J | Bez uszkodzeń, bez ostrych odłamków i odprysków. Bez przebicia elementu | Wynik pozytywny |
| 2 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebicia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |

Tablica 6. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 790 x 1602mm, SxH: 790 x 882mm i 1590 x 1602mm; wymiar szkła SxH: 790 x 1547mm, 790 x 527mm i 1590 x 1547mm; wypełnienie VSG 55.2; szczegóły zawarto w [2]

| | | | | |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebicia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

Tablica 7. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 3990 x 1600mm; wymiar szkła SxH: 1390/1190 x 1402mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; rozpiętość przęśła L – 1200mm; szczegóły zawarto w [4]

| L.p. | Właściwości | Klasyfikacja/wynik badania wg uzyskanych wyników badań | Wymagania | Ocena wyników badań |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Odporność w zakresie obciążenia siłą prostopadłą do płaszczyzny balustrady | Obciążenie: 0,5kN/m | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż min: [H/50, L/50], gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż min: [H/100, L/100] oraz 8mm, gdzie: H – wysokość balustrady, L – szerokość balustrady. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 2 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do góry) w płaszczyźnie balustrady | Siła odrywająca 1kN | Ugięcie pod obciążeniem mniejsze niż L/100, gdzie L – szerokość balustrady. Ugięcie trwałe mniejsze niż 5mm. Brak uszkodzeń mechanicznych balustrady | Wynik pozytywny |
| 3 | Odporność w zakresie obciążenia siłą pionową (skierowaną do dołu) w płaszczyźnie balustrady | Siła dociskająca 1kN | | Wynik pozytywny |
| 4 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem twardym | Energia uderzenia 5J | Bez uszkodzeń, bez ostrych odłamków i odprysków. Bez przebicia elementu | Wynik pozytywny |
| 5 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebicia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
| 6 | Odporność na obciążenie wiatrem | Obciążenie: 0,58kPa (parcie) / 0,55kPa (ssanie) | Bez uszkodzeń mechanicznych. Wypełnienia balustrady nie mogą ulegnąć uszkodzeniu. Balustrada nie może utracić swojej funkcjonalności. Odształcenia doraźne elementów konstrukcyjnych nie powinny być większe niż 25mm. Odształcenie trwałe elementów balustrad po usunięciu obciążenia powinno być nie większe niż 8,0 mm. | Wynik pozytywny |

Tablica 8. Klasyfikacja balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP – wymiar balustrady SxH: 790 x 1600mm, SxH: 790 x 880mm; wymiar szkła SxH: 790 x 1402mm i 790 x 382mm; wypełnienie VSG ESG 44.2; szczegóły zawarto w [4]

| | | | | |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Odporność w zakresie uderzenia ciałem miękkim i ciężkim | Energia uderzenia 225J (wys. spadku = 45cm) | Próbka powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe i zachować swoją zwartość, uwzględniając następujące kryteria: żadna część nie powinna odpaść, nie powinny wystąpić żadne przebicia, nie powinny wystąpić żadne pęknięcia, wszystkie elementy wypełniające powinny pozostać na miejscu i nie opuścić miejsca usytuowania aż do momentu demontażu. Energia uderzenia nie powinna powodować oderwania się żadnego elementu składowego. | Wynik pozytywny |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

Tablica 9. Profile aluminiowe wchodzące w skład zestawu wyrobów do wykonywania balustrad systemu BSP – szczegóły zawiera [5]

| L.p. | Właściwości | Klasyfikacja/wynik badania wg uzyskanych wyników badań | Wymagania | Ocena wyników badań |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Profile aluminiowe: wymiary przekroju, grubość ścianek, długość, prostość, wypukłość i wklęsłość, skręcenie | + Wynik pozytywny wg PN-EN 755-9:2016-07 dla profili: - typ 1: MS-01, - typ 2: P-04, - typ 3: PR-01, dla tolerancji określonych jak dla grupy I | Różnice między wartościami deklarowanymi a wartościami średnimi, uzyskanymi w wyniku pomiarów nie przekraczały wartości tolerancji przewidzianych dla grupy stopów I – dot. wymiarów przekroju i grubości ścianek. Długość nie przekroczyła dopuszczalnej wartości tolerancji. Prostota została potwierdzona – $h_1 \leq 1,5\text{mm/m}$ długości oraz $h_s \leq 0,6\text{mm}/300\text{mm}$. Wartość wypukłości i wklęsłości oraz skręcenie nie przekraczało dopuszczalnych wartości tolerancji. | Wynik pozytywny |

5. Podsumowanie

5.1. Na podstawie oceny wyników badań, zestaw wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP o wymiarach wypełnienia:

a) maksymalnych SxH:

- SxH: 1590 x 1087mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem górnym [1],
- SxH: 1590 x 1547mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [2],
- SxH: 1590 x 1547mm – wypełnienie VSG 55.2 – balustrada z montażem bocznym [3],
- SxH: 1590 x 1402mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [4],

b) minimalnych S x maksymalnych H:

- SxH: 790 x 1087mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem górnym [1],
- SxH: 790 x 1547mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [2],
- SxH: 790 x 1547mm – wypełnienie VSG 55.2 – balustrada z montażem bocznym [3],
- SxH: 790 x 1402mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [4],

c) minimalnych SxH:

- SxH: 790 x 237mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem górnym [1],
 - SxH: 790 x 527mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [2],
 - SxH: 790 x 527mm – wypełnienie VSG 55.2 – balustrada z montażem bocznym [3],
 - SxH: 790 x 382mm – wypełnienie ESG VSG 44.2 – balustrada z montażem bocznym [4],
- spełniają wymagania w zakresie właściwości wytrzymałościowych oraz użytkowo-funkcjonalnych (wymienionych w p. 3 niniejszej opinii technicznej) przy technologii wykonania zgodnej z modelami badanym [1]-[4].

5.2. Na podstawie uzyskanego poziomu wyników badań (Tab. 1÷8), balustrady systemu BSP kwalifikuje się do zastosowania w obiektach budowlanych jako skuteczne zabezpieczenie przed wypadnięciem użytkownika obiektu znajdującego się na powierzchni o kategorii użytkowej:

a) A, B, C1 wg PN-EN 1991-1-1:2004, tab. 6.1²: powierzchnie mieszkalne tj. pokoje w budynkach mieszkalnych, sypialnie i poczekalnie w szpitalach, sypialnie w hotelach, kuchnie i toalety, powierzchnie biurowe, powierzchnie na których mogą gromadzić się ludzie, tj. powierzchnie ze stołami, itd.

² Kategoria A - Pomieszczenia mieszkalne

Kategoria B - Pomieszczenia biurowe

Kategoria C - Pomieszczenia do zebrań, zgromadzeń zdefiniowanych w kategorii C1

5.3. Zgodnie z [7] – minimalna wysokość balustrad, mierzona od wierzchu poręczy nie może być mniejsza niż:

- 0,9m dla budynków jednorodzinnych i wewnątrz mieszkań wielopiętrowych,
- 1,1m dla budynków wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego, oświaty i wychowania oraz zakładów opieki zdrowotnej,
- 1,1m dla innych budynków.

5.4. Konstrukcja balustrad systemu BSP zapewnia bezpieczne przeniesienie sił poziomych określonych w Polskiej Normie PN-EN 1991-1-1:2004, dotyczącej podstawowych obciążeń technologicznych (użytkowych).

5.5. Wysokość i wypełnienie płaszczyzn pionowych konstrukcji balustrad systemu BSP zapewnia skuteczną ochronę przed wypadnięciem osób.

5.6. Konstrukcje balustrad systemu BSP, w którym przewiduje się zbiorowe przebywanie dzieci bez stałego nadzoru, powinny mieć rozwiązania uniemożliwiające wspinanie się na nie.

5.7. Ocena balustrad systemu BSP nie dotyczy właściwości użytkowych związanych z odpornością na czynniki środowiskowe.

6. Ważność opinii

Opinia Techniczna oraz poziom Właściwości Użytkowych zostały określone/wydane dla konkretnego typu wyrobu wyszczególnionego w opinii w odniesieniu do konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych podanych w opinii i raportach z badań [1] ÷ [5], pod warunkiem niezmienności zastosowanych procesów produkcyjnych, asortymentu, materiałów składowych i/lub technologii produkcji oraz struktury materiałowej komponentów jak podano w dokumentacji technicznej [6]. Producent zobligowany jest do przestrzegania jakości produkcji, jej niezmienności i powtarzalności. Ważność opinii technicznej i raportów z badań wygasa również w przypadku zmiany zgodnych z przepisami prawa wymagań i/lub dokumentów normatywnych dotyczących badań i Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu w zakresie przeprowadzonych badań, w którym następuje zmiana ocenianych właściwości wynikających np. ze zmiany dokumentacji technicznej wyrobu, użytych komponentów, technologii produkcji.

7. WNIOSKI

7.1. Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych ITB stwierdza, że uzyskane wyniki badań zestawu wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP, mogą stanowić podstawę do wydania Krajowej Oceny Technicznej. Balustrady z wypełnieniem szklanym systemu BSP wykazują dostateczne właściwości użytkowe do stosowania w budownictwie przy zastosowaniu odpowiednich reżimów technologicznych montażu, utrzymania oraz użytkowania zgodnie z ogólnie przyjętą wiedzą budowlaną.

7.2. Poziom właściwości użytkowych należy przyjąć wg pkt. 4. Maksymalny, minimalny wymiar wypełnienia oraz minimalną grubość szkła wskazano w pkt. 5.1. Maksymalny osiowy rozstaw słupków balustrad systemu BSP wynosi 1200mm.

7.3. Niniejsza opinia nie obejmuje właściwości materiałów składowych opiniowanego zestawu wyrobów do wykonywania balustrad z wypełnieniem szklanym systemu BSP. Na potrzeby wydania Krajowej Oceny Technicznej należy przyjąć asortyment i zakres zastosowania zgodny z pkt. 5. opinii technicznej.

Opracowali:

mgr inż. Jacek Kosieradzki

mgr inż. Marzena Jakimowicz

Warszawa, dn. 24.03.2023