



**Fot. 6. Wieżowiec D2 Tower w Paryżu – widok na fragment elewacji**

[©Arval by ArcelorMittal]

Photo 6. Skyscraper the D2 in Paris – view on the façade

ginalne zwieńczenie wierzchołka, w którym siatka konstrukcyjna przechodzi w pary luków. Na dachu został urządzony ogród o powierzchni 500 m<sup>2</sup> osłonięty od wiatru dwumetrowymi szybami.

W wieżowcach można wyróżnić odmienne kształtowanie bryły w podstawie. Kondygnacje przyziemia stanowią część reprezentacyjną tych budynków. Pod względem użytkowym najczęściej są to halle wejściowe. Często z tego powodu zachodzi konieczność zróżnicowania ich elewacji w stosunku do pozostałej części budynku. Za przykład może posłużyć omawiany już wieżowiec Q22 w Warszawie. W halle wejściowym zastosowano przeszklenia o większej przejrzystości niż w pozostałej elewacji. Wprowadzono podziały o module 2700 x 4300 mm. W narożniku zaprojektowano natomiast trzydziestometrowe lobby. W celu uzyskania większej transparentności tej części budynku zastosowano punktowe mocowanie szkła.

W przypadku wysokich kondygnacji parteru przeszklenia osłonowe muszą mieć konstrukcje nośne w postaci dodatkowych słupów, kratownic z profili stalowych, systemów ciągnowych czy szklanych żeber [7]. Ze względu na możliwość uzyskania większej transparentności elewacji dość powszechne staje się stosowanie szklanych żeber. Takie rozwiązanie wykorzystano w dwukondygnacyjnej ścianie osłonowej w wieżowcu Allianz Tower w Mediolanie. Zastosowane żebra mają wysokość 7,3 m i zostały wykonane ze szkła laminowanego przez sklejenie folią SentryGlas®Plus czterech warstw szkła wzmocnianego termicznie float grubości 12 mm [11]. Szklane żebra zastosowano również w dwukondygnacyjnym halle wejściowym w budynku 20 Fenchurch Street w Londynie (fotografia 7) zaprojektowanym przez **Rafaela Viñoly**. Płaszczyzna przeszklenia została przedzielona na wysokości 2,8 m widocznym od zewnątrz profilem aluminiowym przymoco-



**Fot. 7. Wieżowiec 20 Fenchurch Street w Londynie – widok na kompleks wieżowców w dzielnicy City**

[Fot. A. Józwik]

Photo 7. Skyscraper the 20 Fenchurch Street in London – view of a complex of skyscrapers in the City

wanym do stalowego kształtownika przenoszącego obciążenia poziome na słupy konstrukcyjne budynku. W części górnej wprowadzono szklane żebra o wysokości 3,8 m (fotografia 8). Przeszklenia ściany osłonowej wykonano z zastosowaniem szyby zespolonej ze szkłem laminowanym w warstwie zewnętrznej oraz wewnętrznej ze względu na obciążenie poziome pochodzące od tłumy ludzi.



**Fot. 8. Wieżowiec 20 Fenchurch Street w Londynie – widok na fragment elewacji w poziomie 0**

[Fot. A. Józwik]

Photo 8. Skyscraper the 20 Fenchurch Street in London – view on the façade of level 0

## Podsumowanie

Kształtowanie elewacji w budynkach wysokich jest działaniem interdyscyplinarnym. O względach estetycznych świadczy dobór materiałów i wykorzystanie ich właściwości, jak: odbicie, załamanie czy stopień przenikania światła; dobór kolorystyki i faktur, ale również zmiany geometryczne wzdłuż wysokości budynku; załamania ścian; eksponowane lub ukrywane podziały pionowe i poziome. Elewacja jako przegroda zewnętrzna powinna spełniać wiele wymagań technicznych i użytkowych, w celu zapewnienia komfortu i bezpieczeństwa użytkownikom budynku. Warto również wspomnieć, że nieprawidłowo zaprojektowana elewacja w budynku wysokim

może negatywnie oddziaływać na otoczenie. Przykładem może być wieżowiec 20 Fenchurch Street w Londynie. Zakrzywiony kształt budynku wraz z przeszkloną płaszczyzną sprawił, że elewacja zadziałała na zasadzie soczewki skupiającej światło. Po incydencie skutkującym stopieniem elementów karoserii w zaparkowanym w pobliżu samochodzie, co miało miejsce w sierpniu 2013 r., podjęto działania mające na celu wyeliminowanie niepożądanego zjawiska. Zaproponowano rozwiązanie projektowe polegające na modyfikacji istniejącej już elewacji przez montaż dodatkowych aluminiowych żaluzji przeciwsłonecznych, tj. brise soleil od strony południowej [4].

## Literatura

- [1] Al-Kodmany Kheir, Ali Mir M. 2016. „An Overview of Structural & Aesthetic Developments in Tall Building Using Exterior Bracing & Diagrid Systems”. *International Journal of High-Rise Building*. Vol. 5 (4): 271 – 291. <http://global.ctbuh.org/resources/papers/download/3079-an-overview-of-structural-aesthetic-developments-in-tall-buildings-using-exterior-bracing-diagrid-systems.pdf>. 2017.07.01.
- [2] Bechu Anthony, Tom Sheehan. 2015. „Tour D2”. *EXE Architecture, Detail, Technique* nr 20.
- [3] CTBUH Year in Review: Tall Trends of 2016: <http://www.skyscrapercenter.com/year-in-review/2016>. 2017.07.01.
- [4] Dokumentacja projektowa 20 Fenchurch Street. Design And Access Statement Brise Soleil For South Elevation Application: [http://www.planning2.cityoflondon.gov.uk/online-applications/files/7A10F4CF9CAAA0B7F6AEC66169530105/pdf/14\\_00110\\_FULL-DESIGN\\_AND\\_ACCESS\\_STATEMENT-254863.pdf](http://www.planning2.cityoflondon.gov.uk/online-applications/files/7A10F4CF9CAAA0B7F6AEC66169530105/pdf/14_00110_FULL-DESIGN_AND_ACCESS_STATEMENT-254863.pdf). 2017.08.15.
- [5] Hauke Bernhard, Markus Kuhnhenne, Mark Lawson, Milan Veljkovic (red.). 2016. *Sustainable Steel Buildings: A Practical Guide for Structures and Envelopes*. Hoboken. Wiley Blackwell.
- [6] Mola Franco, Elena Mola, Laura Pellegrini. 2017. „Supporting a Slender Tower”. *CTBUH Journal*. Issue I: <http://global.ctbuh.org/resources/papers/download/3285-supporting-a-slender-tower.pdf>. 2017.07.01.
- [7] Patterson Mic. 2011. *Structural Glass Facades and Enclosures*. Hoboken. Wiley.
- [8] Pawłowski Adam Zbigniew, Ireneusz Cała. 2013. *Budynki Wysokie*. Warszawa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- [9] PN-EN 13830:2015-06 Ściany osłonowe – Norma wyrobu.
- [10] Prix Wolf Dieter. 2015. „Two Tower, One Market”. *CTBUH Journal*. Issue III: <http://global.ctbuh.org/resources/papers/download/2417-two-towers-one-market.pdf>. 2017.07.01.
- [11] Rigone Paolo, Valentina Ferrari, Paolo Giusani. 2016. „Torre Isozaki a Milano: forme e trasparenze dell'involucro”. *Costruzioni Metalliche* (1).

Przyjęto do druku: 11.08.2017 r.