

Prezentacja dla wykładowców architektury i budownictwa

Rozdział 02 **Zastosowania**

Spis treści

1. [Elewacje](#)
2. [Zielone ściany](#)
3. [Dachy](#)
4. [Wystrój wnętrz](#)
5. [Instalacje wodociągowe](#)
6. [Ruchome schody i windy](#)
7. [Lotniska](#)
8. [Mała architektura miejska](#)
9. [Renowacja](#)
10. [Stadiony](#)
11. [Baseny pływackie](#)

1. Elewacje



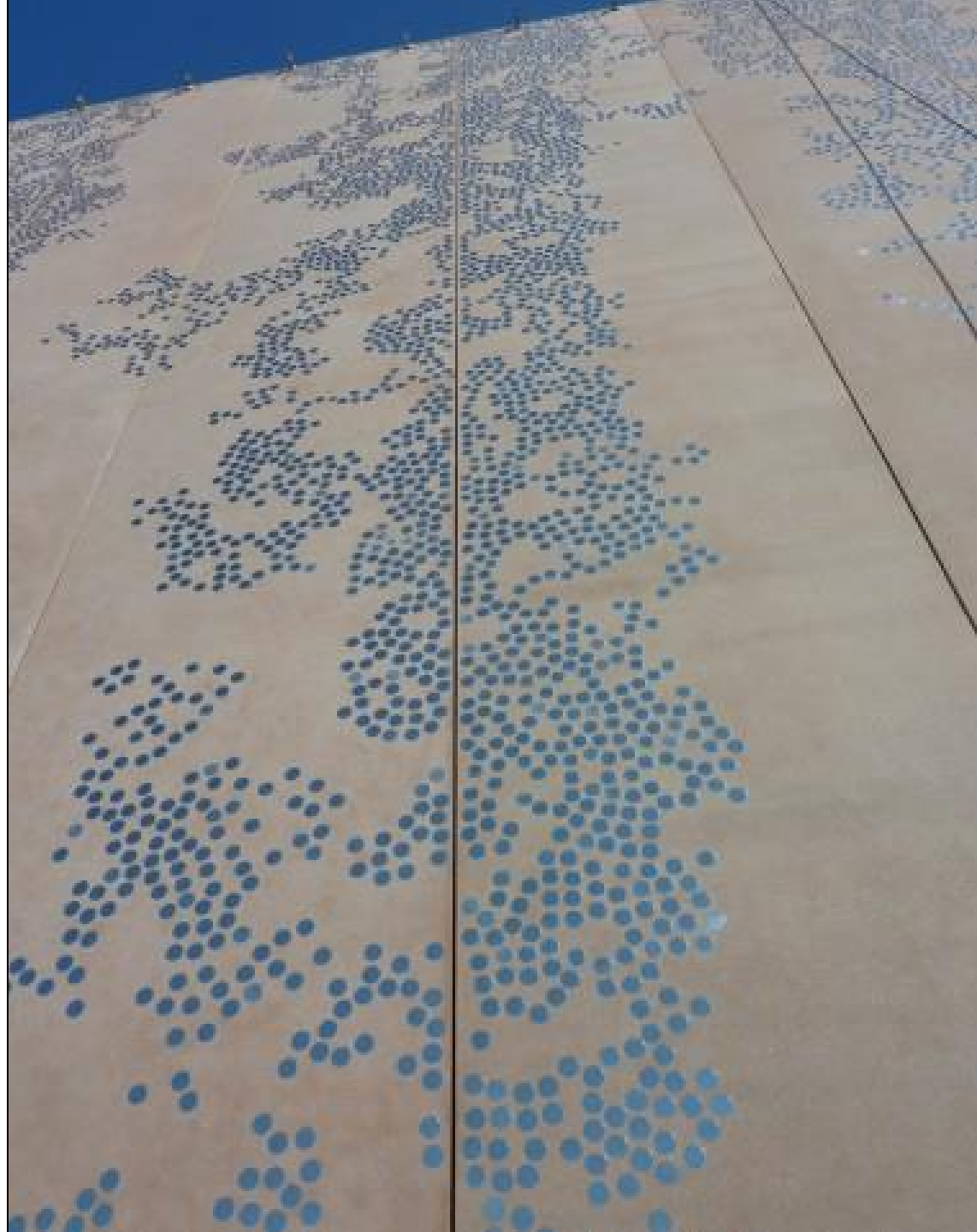
Od lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Elewacja centrum handlowego w Westfield Doncaster, Wiktoria, Australia⁴
2. Siatka przeciwsłoneczna ze stali nierdzewnej na elewacji budynku szkoły niedaleko Waszyngtonu, DC, USA. Ogranicza promieniowanie słoneczne, oszczędza energię, zapewnia dobrą widoczność⁶
3. Daszek ze stali nierdzewnej nad wejściem, Arizona, USA. Ogranicza promieniowanie słoneczne i jednocześnie pozwala na swobodny przepływ powietrza⁶
4. Centrum badań medycznych Lou Ruvo zaprojektowane przez Franka Gehry'ego, Las Vegas, USA⁵

Elewacja ze stali nierdzewnej w 285 metrowym apartamentowcu,
Nowy Jork, USA. Zaprojektowana przez Franka Gehry'ego⁷



Odblaskowe wkładki ze stali nierdzewnej w betonowej ścianie budynku
archiwum, Bure-Saudron (51), Francja⁸





Muzeum Sztuki F.R. Weismana, Minneapolis, USA (1993)

Architekt: Frank Gehry⁹

Gehry: "Zawsze czułem, że w architekturze najważniejszy jest materiał. Kiedy przyglądałem się pracom moich przyjaciół artystów – odpowiedni materiał był czymś, co wydawało się właściwe, prawdziwe, dopuszczalne i nie wymyślone." Dla Muzeum Weismana, Gehry wybrał stal nierdzewną... jest błyszcząca, refleksyjna, ale także posiada niezwykle trwałą powierzchnię, która nadaje budynkowi niepowtarzalną tożsamość.



Centrum Sztuk Scenicznych Kauffmana, Kansas City, ISA (2011) Architekt: Moshe Safdie; Engineering: Arup¹⁰

Północna elewacja budynku, której okna wychodzą na centrum Kansas City, składa się z szeregu łukowych ścian, które wznoszą się nad ziemią jak fala. Okładzina elewacji wykonana jest ze stali nierdzewnej. Od grzbietu budynku, szklany dach opada do wysokości kilku pięter i kończy się kaskadą szklanej ściany o wysokości 65 stóp i szerokości 330 stóp, dzięki czemu z głównego hallu Brandmeyera rozpościera się panoramiczny widok na Kansas. Spektakularna szklana fasada i dach są zakotwiczone przez 27 stalowych lin sprężających przypominających instrument strunowy.



Centrum Sztuki Len Lye, New Plymouth, Nowa Zelandia
Architekt: A. Patterson¹¹

Elewacja o wysokości 14 m i wadze 32 ton wykonana z polerowanej na lustro stali nierdzewnej gatunku 316



Centrala Linii Metra w Delhi, Indie **Architekt: Raj Rewal & Associates¹²**

Architekt Raj Rewal & Associates zaprojektował okładzinę elewacji ze stali nierdzewnej dla budynku w New Delhi. Zastosowano w niej rurową kratownicę oraz panele ze stali nierdzewnej rozmieszczone między oszkleniem z hartowanego szła.



Budynek Ciepłowni, Turyn, Włochy

Architekt: JP Buffi¹³

Budynek ciepłowni został pokryty przez zakrzywione, ażurowe ekrany ze stali nierdzewnej, które mają powierzchnię barwioną na kolor miedziany i są tak umiejscowione, aby zapewnić widok na obiekt znajdujący się wewnątrz konstrukcji.



Capital Gate Tower (2010), Abu Dhabi RMJM, Architects¹⁴⁻¹⁶

Charakterystyczny „plus” ze stali nierdzewnej splota z 19 piętra budynku Capital Gate i jest to zarówno element dekoracyjny, jak i funkcjonalny zapewniający osłonę przeciwsłoneczną, która eliminuje ponad 30 procent ciepła słonecznego. „Plus” zakręca wokół budynku w kierunku południowym, aby jak najdłużej chronić wieżę od bezpośredniego oddziaływania światła słonecznego.

„Plus” wykonany jest z 580 paneli z siatki ze stali nierdzewnej o łącznej powierzchni $\sim 5000 \text{ m}^2$.



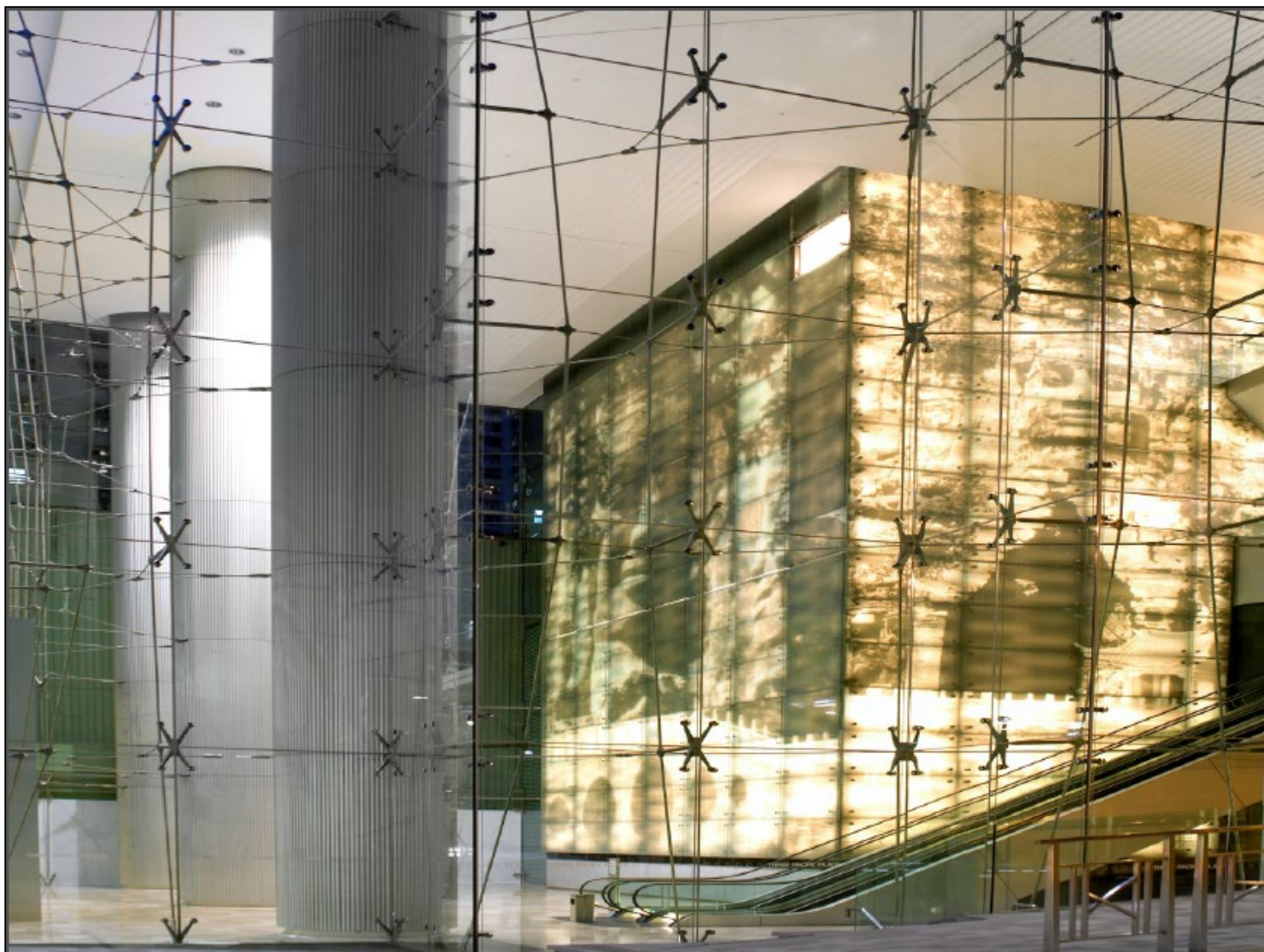
Szklana elewacja¹⁷

Kratownica z cięgien ze stali nierdzewnej połączonych w węzłach podtrzymuje szklaną elewację, maksymalizując otwartą rozświetloną przestrzeń także w narożnikach konstrukcji.



Szklana elewacja, Paryż ¹⁸

Szklana elewacja wspierana jest przez lekką, wysokowytrzymałą konstrukcję ze stali nierdzewnej. Stalowa sfera w tle to «Geode», z unikalną okładziną ze stali nierdzewnej. Tworzy ona kino z 360° ekranem i stanowi część «Cité des Sciences et de l'Industrie»



Szklana elewacja, Paryż¹⁸



Ażurowa elewacja biurowca, Utrecht, Holandia²⁰

Architekci: Cepezed

Elewacja o powierzchni 3000 m², wykonana jest z siatki ze stali nierdzewnej i ozdobiona przezroczystymi dyskami z tworzywa sztucznego. Wiatr wywołuje wibrację siatki, a dyski zaczynają się poruszać, co powoduje szmer i efekty świetlne.



Energooszczędny budynek, Nantes, Francja ²¹

Architekci: FORMA 6 & B. Dacher

Skomplikowane wycinane laserowo kształty elewacji ze stali nierdzewnej nadają budynkowi wyjątkowy wygląd.



Akademickie Centrum McGowan, Washington, DC, USA

Osłona przeciwsłoneczna z siatki⁶

Akademickie Centrum McGowan to budynek z salami lekcyjnymi lokalnej szkoły wyższej. Projekt zakładał zintegrowanie atrium z zewnętrzną przewiewną elewacją w centralnej części budynku, która jest skierowana na wschód.

Osłona przeciwsłoneczna z siatki ze stali nierdzewnej zmniejsza nasłonecznienie w ciągu dnia i ilość powietrza niezbędnego do schłodzenia przestrzeni wewnętrznej w miesiącach letnich. Typowe metalowe osłony przeciwsłoneczne nie mogły być użyte do tego zastosowania, ponieważ w tym przypadku kluczową kwestią była widoczność przez osłonę. Nie oferowały one wystarczająco dużo otwartej przestrzeni.

Rehab of Château de Rentilly, Francja²¹⁻²³

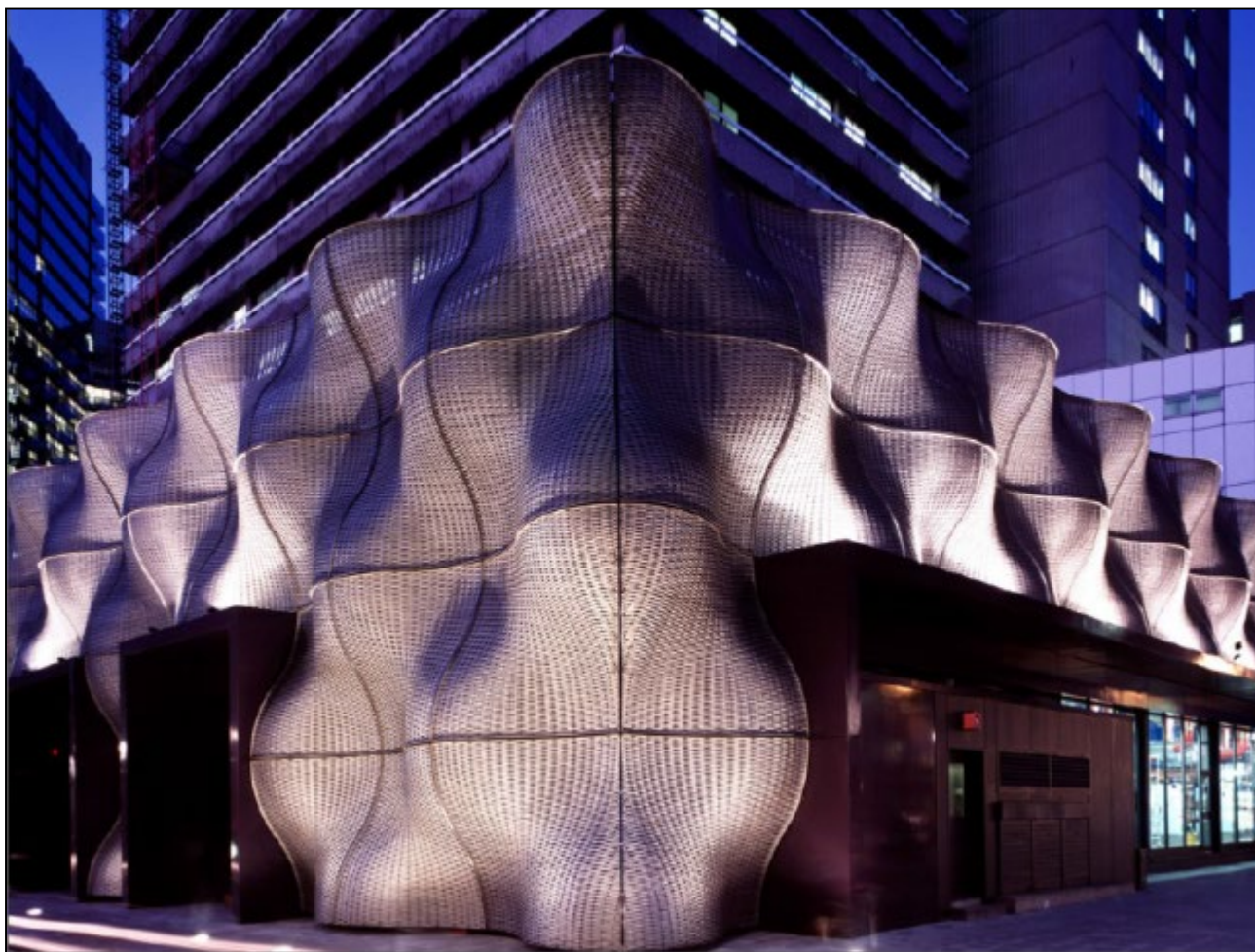


Po lewej: przed
Po prawej: po

Współczesny budynek w pobliżu zamku na terenie parku. Elewacja budynku została pokryta płytami ze stali nierdzewnej z wykończeniem lustrzanym.

Xavier Veilhan, architekt:
*«... budynek był cieniem tego czym był kiedyś....
Chciałem ścian, które będą odbijać obraz otaczającego parku... »*





Szpital St Gyu, Londyn²⁴
Architekt: T. Heartherwick

Elewacja pod nazwą „kombinezon” to unikatowa fasada zaprojektowana, aby otoczyć budynek kotłowni zasilającej szpital St Guy. Składa się z 108 pofalowanych płytek splecionych z tkaniny ze stali nierdzewnej. Wraz z podświetleniem w nocy, stanowi wyróżniający się element budynku, witający personel i gości przybywających do szpitala w ciemności.



American Airlines Arena, Miami, USA

Ekran Mediamesh® został wykonany z siatki ze stali nierdzewnej o powierzchni ok. 1 tys. mkw., w którą wpleciono profile LED. Ekran jest tak skonstruowany, że nie zasłania widoku gościom będącym wewnątrz obiektu, jednocześnie wyświetlając cyfrowy obraz widoczny z zewnątrz budynku.

Wysoka na trzy kondygnacje instalacja (ok. 12 m wysokości i 24 m szerokości) jest cztery razy większa niż przeciętny billboard.

American Airlines Arena co roku gości ponad 1,3 mln widzów biorących udział w koncertach czy też przeróżnych wydarzeniach sportowych.

Elewacje – źródła (1/2):

1. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro Inox/Facades PL.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro%20Inox/Facades%20PL.pdf)
2. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro Inox/Innovative facades PL.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro%20Inox/Innovative%20facades%20PL.pdf)
3. <http://www.archiexpo.com/architecture-design-manufacturer/stainless-steel-facade-cladding-2964.html> Więcej przykładów można znaleźć tu!
4. <http://www.steelcolor.com.au/westfield-doncaster/>
5. <http://wikimapia.org/7695594/Cleveland-Clinic-Lou-Ruvo-Center-for-Brain-Health#/photo/3116187>
6. <http://cambridgearchitectural.com/>
7. <https://newyorkbygehry.com/>
8. <http://archinect.com/firms/project/39353/edf-archives-center/9174600>
9. [http://greatbuildings.com/buildings/Weisman Art Museum.html](http://greatbuildings.com/buildings/Weisman%20Art%20Museum.html)
10. <http://www.arcspace.com/features/moshe-safdie-/kauffman-center-for-the-performing-arts/>
11. <http://pattersons.com/civic/len-lye-contemporary-art-museum/>
12. [http://www.stainlessindia.org/UploadPdf/SI Mar08.pdf](http://www.stainlessindia.org/UploadPdf/SI_Mar08.pdf)
13. <http://www.archilovers.com/projects/30432/centrale-termica-teleriscaldamento-iride-energia.html>
14. <http://www.skyscrapercenter.com/building/capital-gate-tower/3172>

Elewacje – źródła (2/2):

15. <http://www.dailymail.co.uk/travel/article-1284591/Abu-Dhabi-Capital-Gate-skyscraper-leans-times-Tower-Pisa.html>
16. <http://www.e-architect.co.uk/dubai/capital-gate-abu-dhabi>
17. <http://hda-paris.com/>
18. <https://www.parisinfo.com/musee-monument-paris/71198/La-Geode>
19. http://issuu.com/hda_paris/docs/hda_2011_references_web_issu
20. <http://5osa.tistory.com/entry/Cepezed-and-Ned-Kahn-Studios-Vertical-Canal-fa%C3%A7ade-Utrecht-Netherlands>
21. <http://www.reseaux-artistes.fr/dossiers/beatrice-dacher/architecture-sully-2006-2010>
22. <http://www.marneetgondaire.fr/les-albums-photos/album-photos-490/le-chateau-de-rentilly-renaissance-en-2013-230.html?cHash=d2d475c49fe75ee015495efb35c04460>
23. <http://www.marneetgondaire.fr/le-parc/les-espaces-1705.html>
24. <http://www.dezeen.com/2007/08/20/boiler-suit-by-thomas-heatherwick>
25. http://www.gkdmediamesh.com/blog/the_role_of_metallic_mesh_in_transforming_stadium_architecture.html

2. Zielone ściany

Zielone ściany

Zielone elewacje stanowią coraz bardziej popularny element architektury, zapewniają ogromne korzyści dla budynku od zwykłego udogodnienia dla mieszkańców, przez regulację ciepła, do poprawy jakości powietrza.

Zastosowanie lin, prętów i siatek ze stali nierdzewnej do modelowania wzrostu roślin pnących na elewacji budynku stanowi alternatywę dla tradycyjnego obsadzania roślin w zielonych ścianach.

Doposażenie istniejących konstrukcji w zieloną elewację również nie nastręcza problemów.



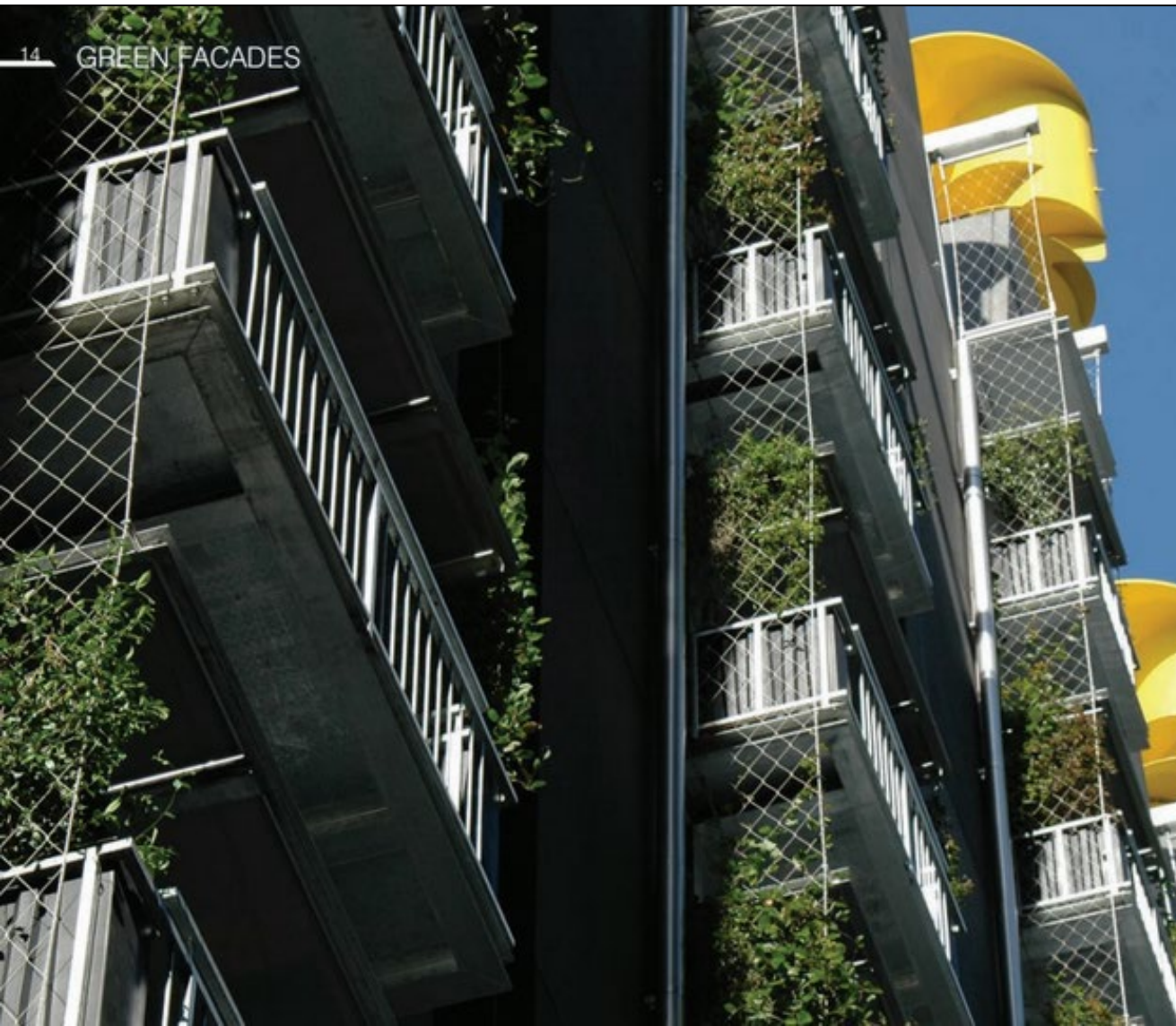
Zielona elewacja¹

Budynek mieszczący transformatory elektryczne, Barcelona.

Liny i elementy złączne ze stali nierdzewnej podtrzymują roślinność.



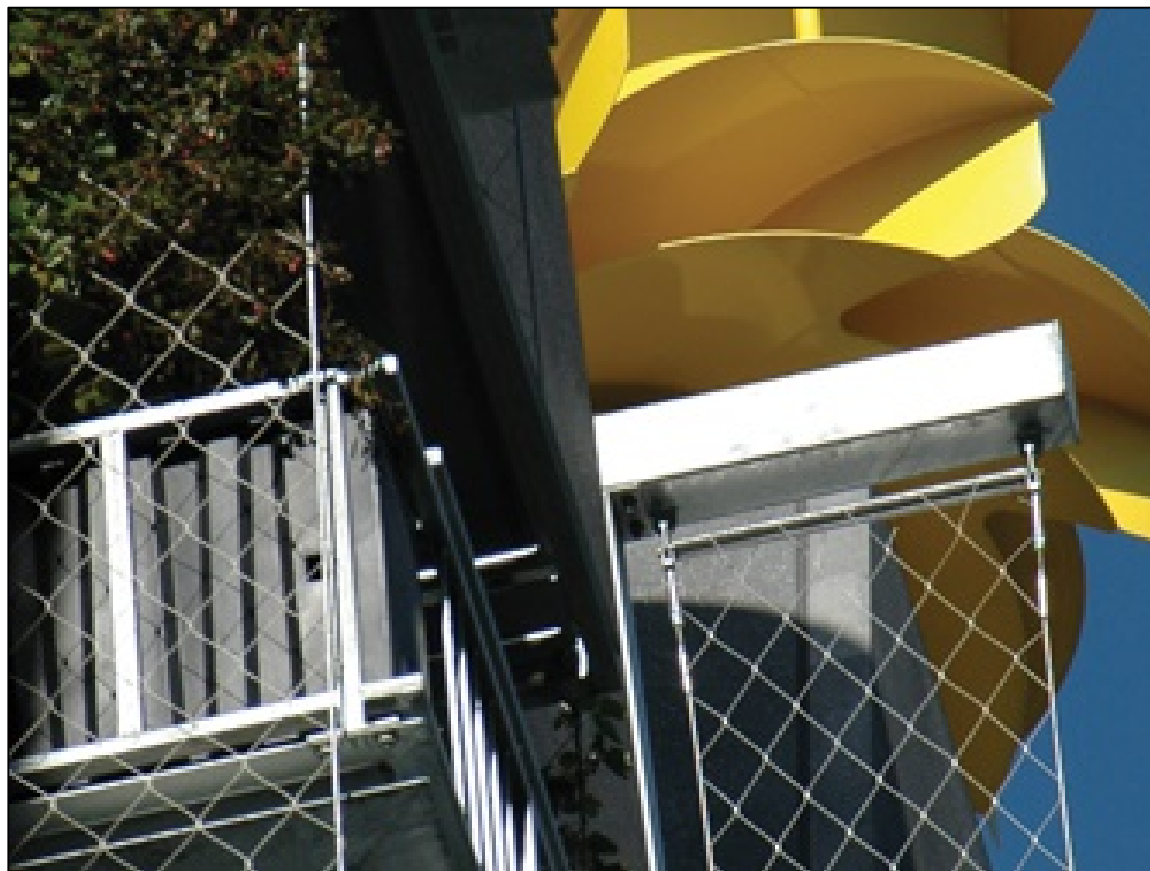
Pionowe ogrody dla budynków mieszkalnych² (korzystne cenowo na całym świecie!)



Zalety:

- Polepszona izolacja
- Tłumienie hałasu
- Chłodniejszy mikroklimat
- Zwiększona różnorodność biologiczna
- Lepsza jakość powietrza (filtracja zanieczyszczeń)
- Estetyka
- Dobre samopoczucie
- Pozytywne oddziaływanie społeczne i ekonomiczne

Liny i kotwy wykonane ze stali nierdzewnej.



Pionowe ogrody dla budynków mieszkalnych²

Zalety przywracania matki natury do wciąż rosnącego nienaturalnego środowiska są tak widoczne, że Australijski Rząd powołał Radę Budownictwa Ekologicznego (Green Building Council of Australia), aby wspierała zrównoważony rozwój budownictwa.



Pionowe ogrody

Budynek Rady Miejskiej w Melbourne:
System okratowania wraz z dodatkowymi elementami ze stali nierdzewnej zapewnia podstawową konstrukcję dla rozwoju roślin oraz przekształca powierzchnie trudno utrzymujące ciepło w żywe ogrody pionowe.

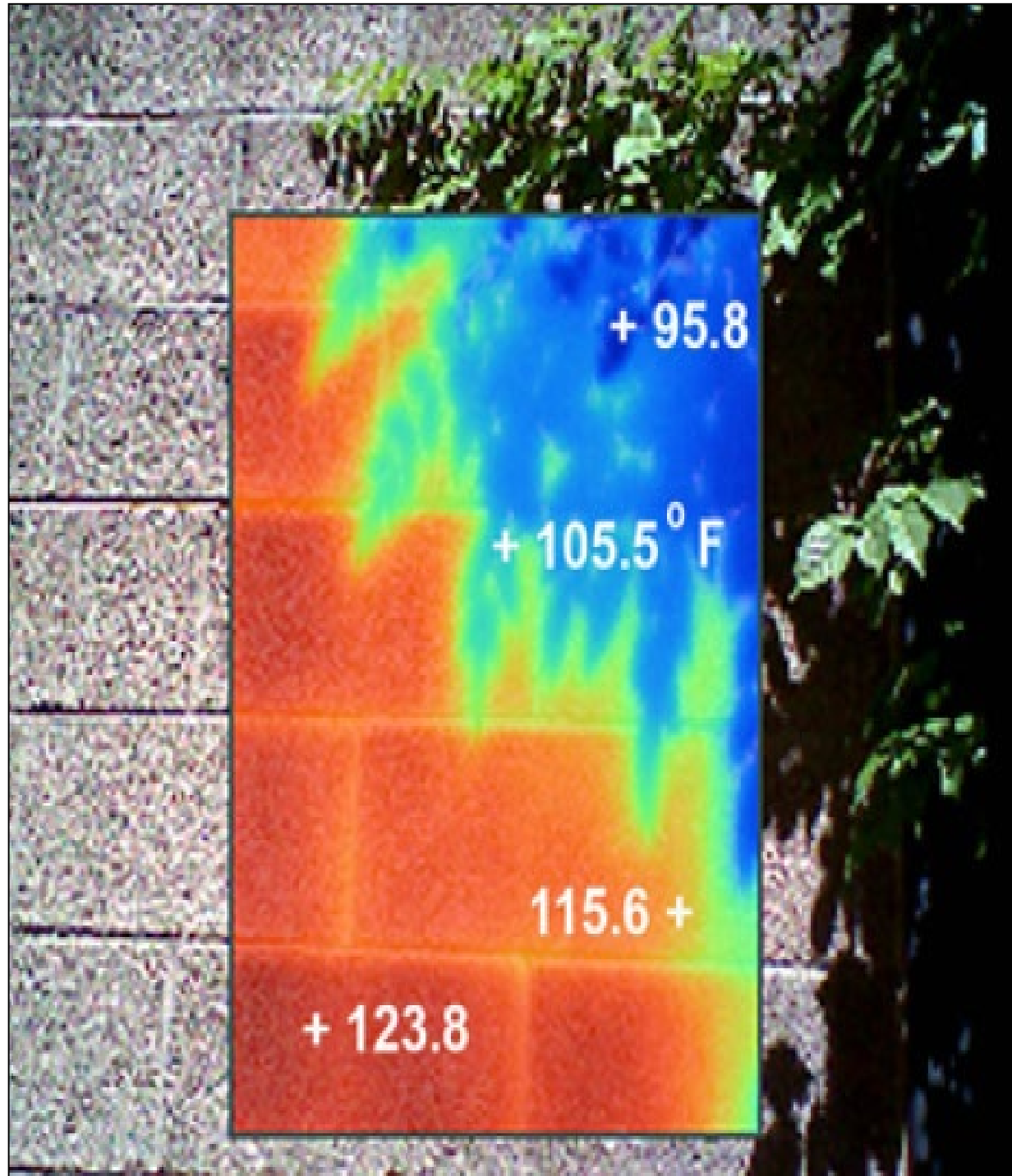




Zielona ściana⁴

Zdjęcie w podczerwieni przedstawiające rozkład temperatury na powierzchni budynku, Tempe, AZ.

! °F, poz. literatury 4.





Kotwy i liny


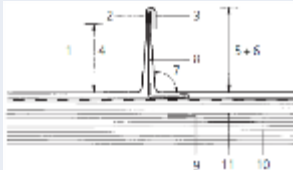
Systemy ze stali nierdzewnych są łatwe w montażu

Zielone ściany – źródła

1. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro Inox/VertGardens PL.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro%20Inox/VertGardens%20PL.pdf)
2. <http://www.ronstantensilearch.com/melbourne-city-council-chambers-northern-green-facade/>
3. <http://www.jakob.co.uk/information/image-galleries/greenwall-systems-gallery/large-scale-greenwall-systems.html>
4. [http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/11291/1/Price u md 0117N 11876.pdf](http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/11291/1/Price_u md_0117N_11876.pdf)
5. <http://www.architectureartdesigns.com/30-incredible-green-walls/>

3. Dachy

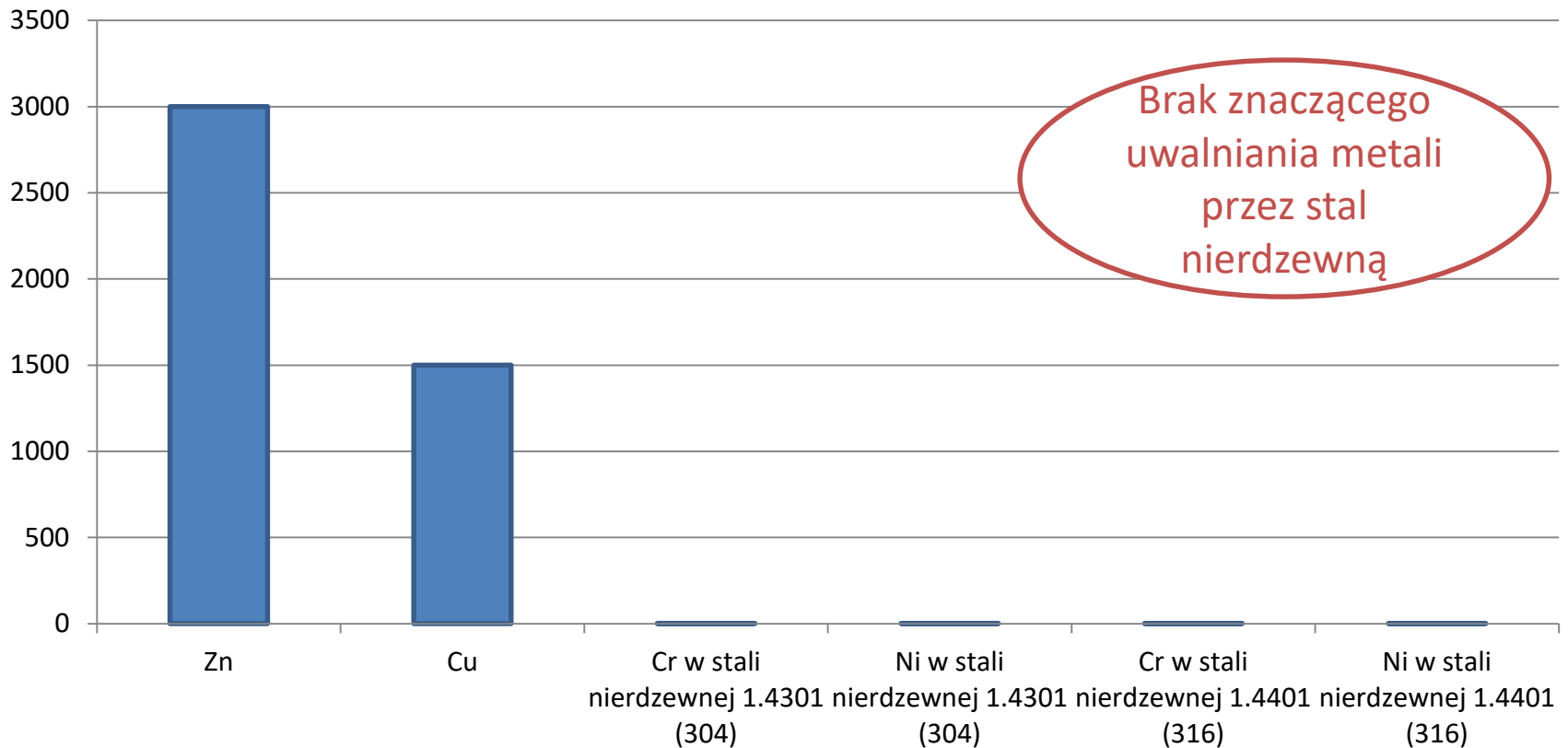
Typowe cechy dachów ze stali nierdzewnej¹⁻⁴

	Pochyłe (>3%)	Płaski
Materiał	Stale ferrytyczne 1.4509, 1.4510	Stale austenityczne 1.4301, 1.4401
Łączenie	Mechaniczne	Spawanie (dla wodoszczelności)
		 <ol style="list-style-type: none"> 1 Stainless steel strip 2 Continuous seam weld 3 Folded top of standing joint 4 Height to seamweld about 16 mm 5 Height of joint before folding about 30 mm 6 Height of joint after folding about 20 mm 7 Angle of about 92° 8 Sliding cleat 9 Stainless fastener 10 Acoustic/protective membrane 11 Supporting structure
Wykończenie powierzchni	Matowe lub powlekane metalami - metalem terne (Sn)*	Matowe lub 2B (gdy występuje warstwa wierzchnia)
Grubość	0,5 mm; 0,4 mm dla systemów rynnowych Pozwalają zmniejszyć wagę konstrukcji	
Oczekiwany okres eksploatacji	Do końca okresu eksploatacji budynku	
Inne		Odpowiednie dla zielonych dachów Podczas renowacji mogą być montowane bezpośrednio na dachach bitumicznych

* W niektórych obszarach zastosowanie Cu i Zn jest ograniczone, gdyż są one uznane za eko-toksyczne i uwalniające metale do wody deszczowej

Nowy problem, metale uwalniane w wyniku opadów deszczu⁵

Głównie w północnej Europie... wynika z wymagań w zakresie jakości wody, dostępności i ponownego wykorzystania surowców



Biblioteka parlamentu w Delhi⁶⁻⁷

Architekt: Raj Rewal Associates



1. Po lewej: Widok ogólny z budynkiem parlamentu w tle.

2. Po prawej: Widok centralnej kopuły

Biblioteka o powierzchni $\sim 55,000 \text{ m}^2$ posiada ograniczoną wysokość, aby nie zasłaniać budynku parlamentu. Centralna kopuła składa się z siatki wykonanej z elementów rurowych oraz lin ze stali nierdzewnej zbiegających się w kluczowych węzłach zadaszania, napinając całą konstrukcję. Druga kopuła wykonana z rur ze stali nierdzewnej, znana jako kopuła dla VIP-ów ma średnicę 16 m oraz wysokość 2,5 m.

Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara¹:

1. Dach ze stali nierdzewnej kościoła, Leicester, UK

2. Stołówka szkolna, Oyonnax, France

3. Centrum Nauki Universum, Bremen, Niemcy





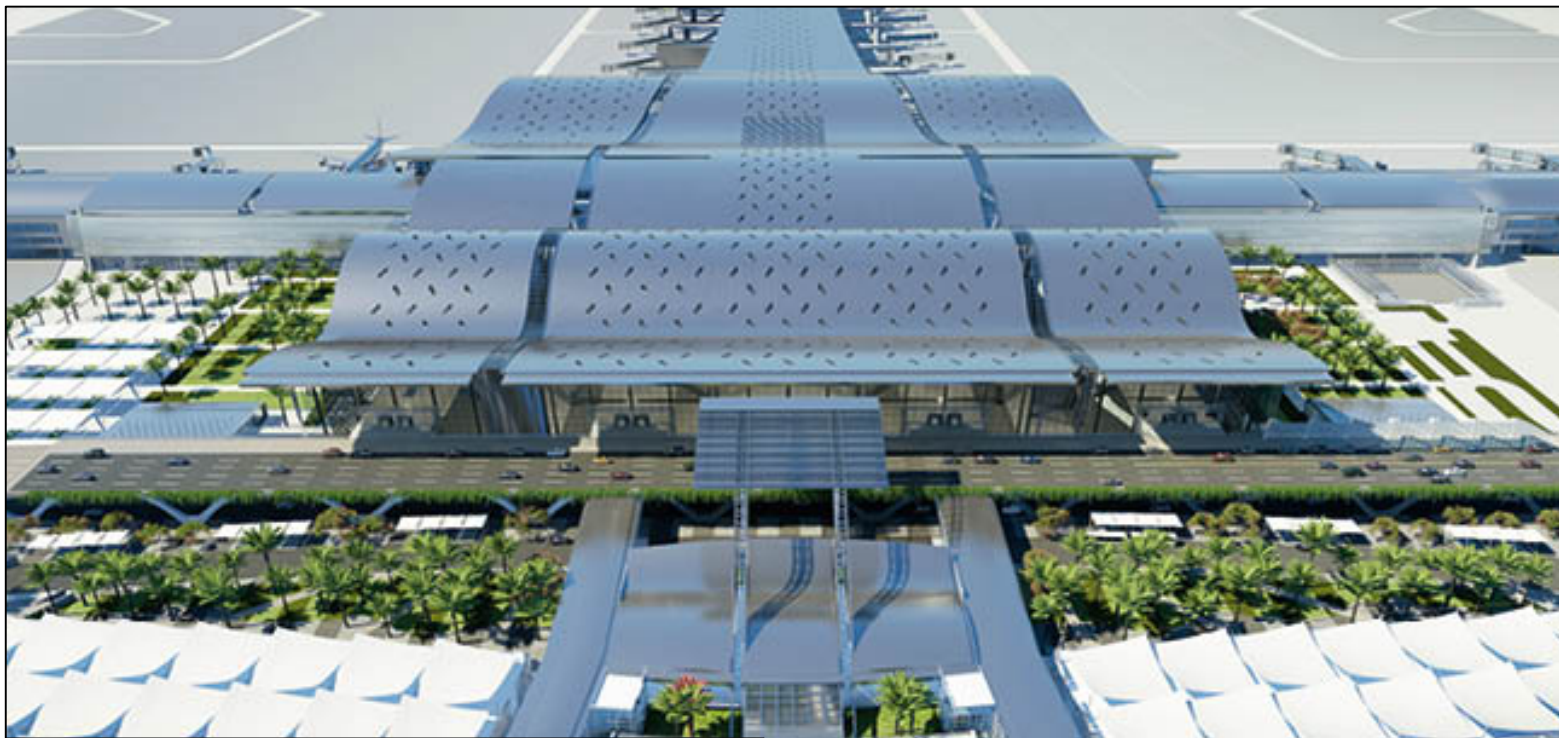
Pawilon ZEA na wystawie Expo w Shanghai⁸

Architekci: Foster & Partners

Konstrukcja w kształcie wydmy jest pokryta siatką płaskich trójkątnych paneli ze stali nierdzewnej. Została zaprojektowana w sposób umożliwiający jej demontaż.

Lotnisko w New Doha, Katar⁹⁻¹⁰

Architekci: HOK



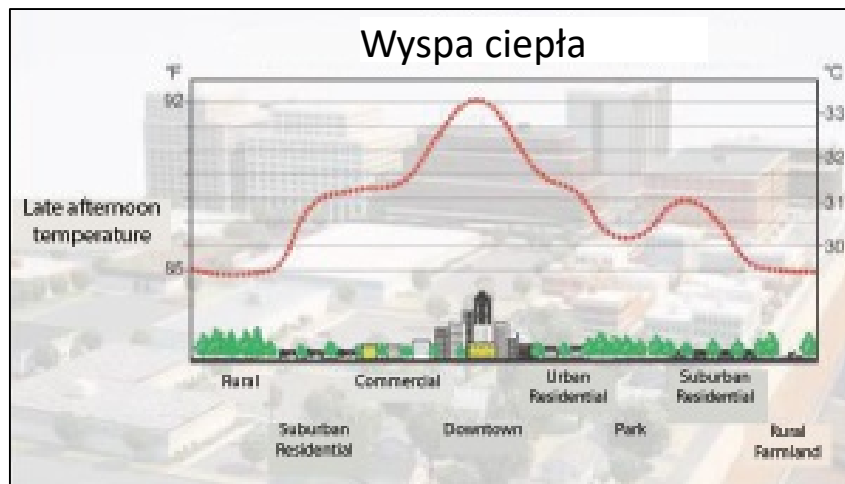
Falisty dach lotniska uznaje się za największy dach ze stali nierdzewnej na świecie (195000 m²).

Charakteryzuje się bezkierunkowym, nisko połyskującym i jednolicie teksturowanym wykończeniem powierzchni stali nierdzewnej.

Do budowy konstrukcji zastosowano gatunek stali typu lean duplex.

Nie jest wymagana konserwacja.

Zielone dachy^{1-4, 11-12}



Zalety

- Łagodzenie występujących wysp ciepła
- Redukcja pyłów
- Wspieranie różnorodności biologicznej
- Zapewnienie izolacji
- Zmniejszenie zagrożenia powodziowego
- Ograniczenie hałasu
- Pochłanianie CO₂
- Estetyczność
- Polepszenie samopoczucia psychicznego
- Pozytywne oddziaływanie społeczne i ekonomiczne

Wady

- Wymagana mocna konstrukcja
- Wymagana odpowiednia wiedza specjalistyczna
- Mogą wymagać nawadniania w lecie
- Wymagana konserwacja
- Zwiększenie kosztów inwestycji

Dach o wysokim współczynniku odbicia światła słonecznego

Kampus Austin Hall Uniwersytetu Stanowego Sam Houston w Huntsville, Teksas, USA (1851)

mało oślepiające*, wysoce odblaskowe wykończenie stali nierdzewnej^{11,13}

Dachy o wysokim współczynniku odbicia (Albedo) łagodzą wyspy ciepła w miastach.

Odbijanie promieni słonecznych jest obecnie zawarte w standardzie LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*)

Współczynnik SRI opatentowanego wykończenia powierzchni > 100



Produkt	Wzrost temperatury w °C (°F)	Współczynnik odbicia promieniowania słonecznego SRI
Stal nierdzewna	27 (48 F)	39-60
Galwanizowana stal,	30 (55 F)	46
Aluminium	27 (48 F)	56
Każdy metal, biała powłoka	9 (16 F)	107
Dachówka gliniana, czerwona	32 (58 F)	36
Dachówka betonowa, czerwona	39 (71 F)	17
Dachówka betonowa, biała	12 (21 F)	90
Asfalt, rodzaj biały	36 (64 F)	26
Asfalt, rodzaj czarny	46 (82 F)	1
Drewniany gont, brązowy	37 (67 F)	22
Drewniany gont, biały	6 (10 F)	106

* Powierzchnia musi zapewniać rozproszenie odbitego światła (tzn. unikać efektu lustra). Wysoce polerowane powierzchnie nie nadają się do ww. zastosowania.



Budynek Badań Medycznych i Biologicznych Uniwersytetu w Arizonie ¹⁵

Zadaszenie typu baldachim

Siatka o powierzchni otwartej 43% maksymalizuje blokowanie słońca i jednocześnie zapewnia przepływ powietrza między panelami.

Dachy – źródła

1. https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Roofing_PL.pdf
2. http://ssina.com/download_a_file/roofing.pdf
3. <https://youtu.be/ZQledV2QFRY>
4. <http://www.bssa.org.uk/cms/File/The%20Growing%20Market%20for%20Stainless%20Steel%20Roofing.pdf>
5. O. Wallinder and C. Leygraf ASTM Special Technical Publication N°1421, « Outdoor Atmospheric Corrosion » pp 185-199
6. https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Structural/Parliament_Library_Building_Domes.pdf
7. http://www.architectureweek.com/2003/1022/design_1-3.html
8. <http://www.fosterandpartners.com/projects/uae-pavilion-shanghai-expo-2010/>
9. <http://www.hok.com/design/service/engineering/hamad-international-airport/>
10. <https://www.rigidized.com/exteriorscmt.php>
11. a) <http://www.stainlessindia.org/UploadPdf/Dec%202011%20wshop%20Part-I.pdf>
b) <http://www.wbdg.org/resources/cool-metal-roofing>
12. http://www.constructalia.com/repository/transfer/en/01921518ENLACE_PDF.pdf
13. <http://www.rigidized.com/saveenergy.php>
14. <http://www.stainlessindia.org/UploadPdf/Dec%202011%20wshop%20Part-I.pdf>
15. www.cambridgearchitectural.com/

4. Wystrój wnętrz

Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara

1. Schody z drewna i stali nierdzewnej (nieokreślone miejsce)
2. Zakrzywiony sufit podwieszany (Uniwersytet Stanowy w Luizjanie)
3. Restauracja w Finlandii z przezroczystą kurtyną do dzielenia powierzchni użytkowych
4. Klamka drzwiowa





Bank Centralny Francji, Paryż, Francja⁴
Architekci: Moati -Rivière

Stal nierdzewna EN 1.4301 (AISI 304) z wykończeniem lustrzanym



Stacja metra L5 El Carmel, Barcelona, Hiszpania⁵

Panele ścienne z plecionej tkaniny ze stali nierdzewnej.



Klasztor w Batalha, Portugalia⁶

Kurtyny z tkaney siatki ze stali nierdzewnej

Powierzchnia otwarta 36%

Waga 0,25 kg/m²

Średnica drutu 0,05 mm.

Wielkość splotu 0,13 x 0,13 mm.



Domowe kurtyny/ balustrady bezpieczeństwa⁷

Stal nierdzewna

Powierzchnia otwarta 44%

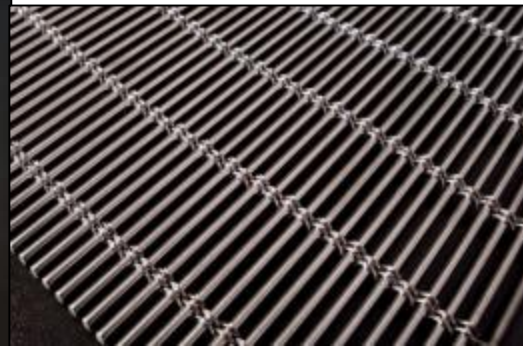
Waga 5,2 kg/m²

Średnica linek 4 x 0,75 mm.

Średnica prętów 1,5 mm.

Wielkość splotu linek 26,4 mm.

Wielkość splotu drutu 3 mm.





Planowana ekspozycja w muzeum sztuki współczesnej, Shenzhen, Chiny⁸ (w trakcie budowy)
Architekt: CoopHimmelblau

Wystrój wnętrz – źródła

1. http://www.seoic.com/cable_railing.htm
2. <http://cambridgearchitectural.com/projects/louisiana-state-university-lsu-student-union-theater>
3. <http://www.twentinox.com/projects/item/36/Transparent+stainless+steel+curtain+panels>
4. <http://www.uginox.com/fr/node/180>
5. źródło: <http://www.cedinox.es>
6. <http://www.archilovers.com/projects/58425/mosteiro-da-batalha.html>
7. http://www.theinoxincolor.com/portfolio_category/decorative-mesh-projects/
8. <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/museum-of-contemporary-art-planning-exhibition>

5. Instalacje wodociągowe



Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Instalacja sanitarna
2. Rury mocowane przez złączki zaciskane typu press-fitting
3. Bateria kuchenna
4. Deszczownica prysznicowa ze światłem



Instalacja rurowa ze stali nierdzewnej

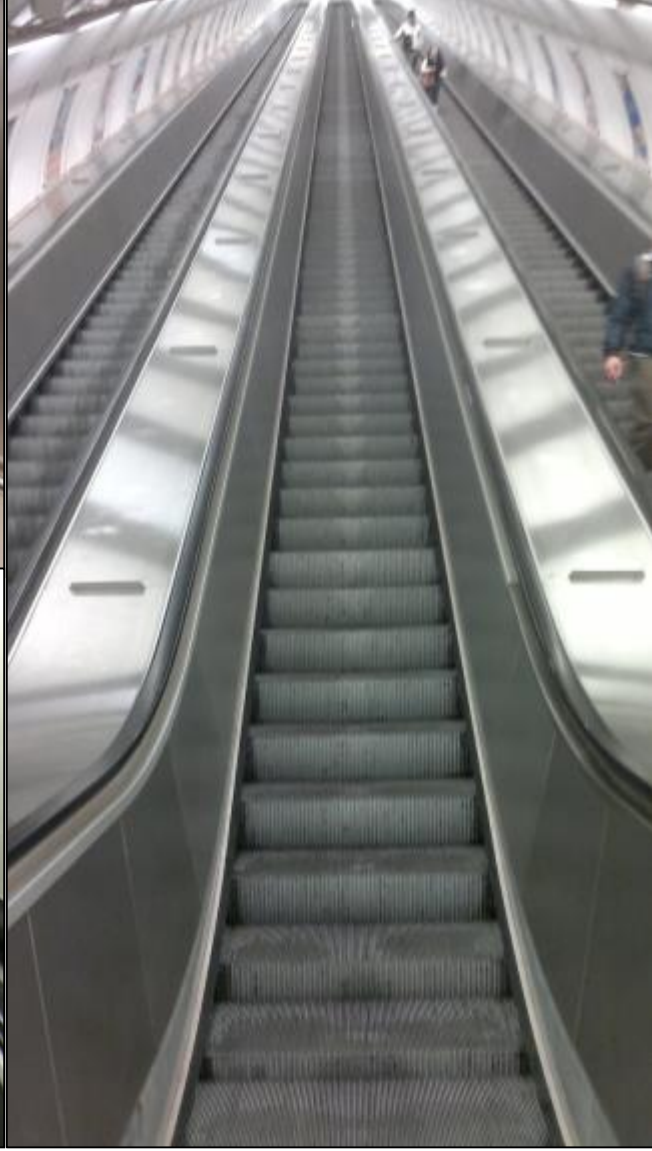
Instalacje wodociągowe – źródła

1. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro Inox/PressFittingSystems EN.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro%20Inox/PressFittingSystems%20EN.pdf)
2. [http://www.nickel institute.org/~media/Files/TechnicalLiterature/StainlessSteelPlumbing-color-EN 11019 .ashx](http://www.nickel institute.org/~media/Files/TechnicalLiterature/StainlessSteelPlumbing-color-EN%2011019 .ashx)
3. https://nickel institute.org/library/?opt_perpage=20&opt_layout=grid&searchTerm=pipes%20for%20buildings&page=1
4. <http://www.bssa.org.uk/cms/File/BSSA%20PLUMBING%20P.1-4.pdf>
5. [https://www.grohe.de/de de/badezimmer.html](https://www.grohe.de/de_de/badezimmer.html)

6. Ruchome schody i windy

Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Winda (nieokreślone miejsce)
2. Ruchome schody (Metro w Pradze)
3. Ruchomy chodnik (Metro w Brukseli)





Winda z okładziną z siatki nierdzewnej³

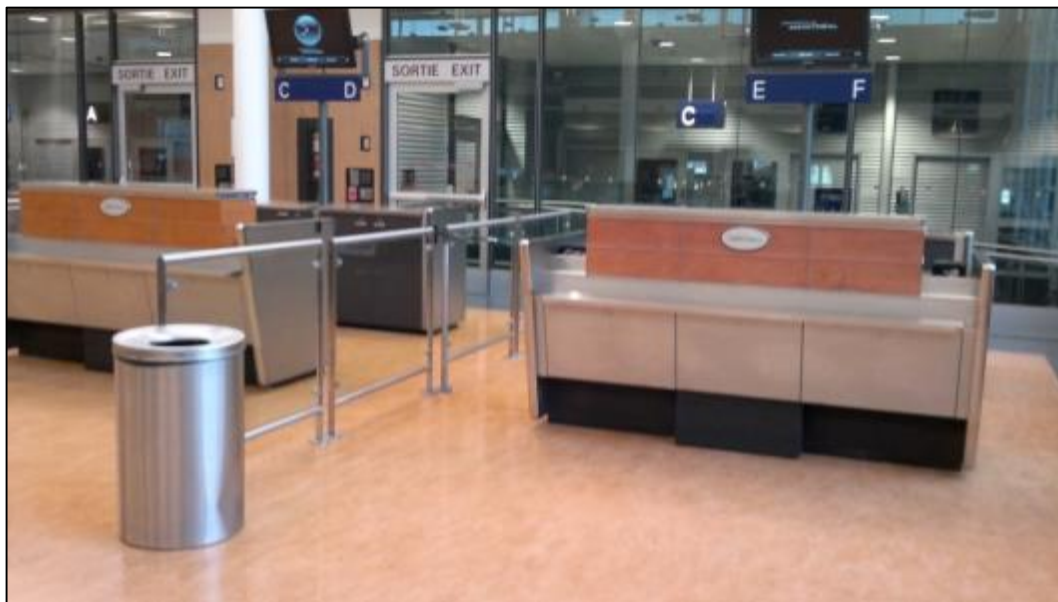


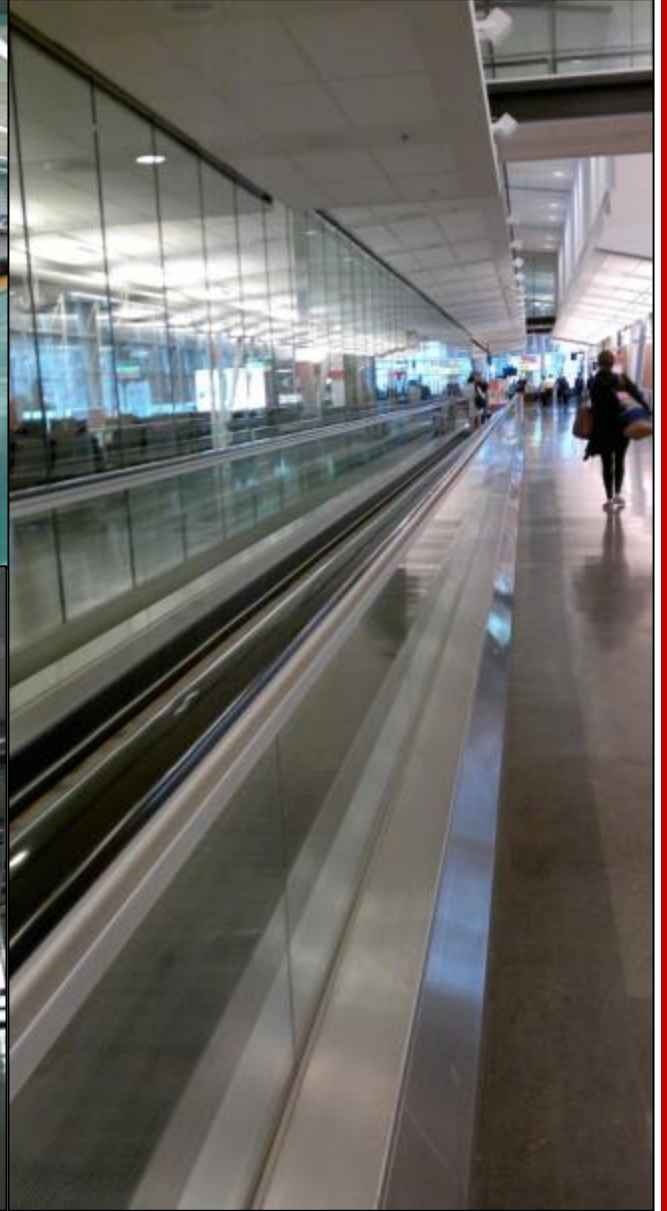
Wejście do stacji metra w Kraaiennest, Amsterdam, Holandia⁴

Ruchome schody i windy – źródła

1. <https://www.forms-surfaces.com/elevator-ceilings>
2. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metro_bruelles_la_ufband.jpg
3. <http://cambridgearchitectural.com/projects/ft-lauderdale-hollywood-international-airport-rental-car-center>
4. <http://www.metalocus.es/content/en/blog/kraaiennest-metro-station-completed-amsterdam-maccreanor-lavington>

7. Lotniska





Lotniska – źródło

Stale nierdzewne wykorzystywane są wszędzie tam, gdzie wymagany jest materiał, który zachowa swój estetyczny wygląd mimo intensywnego użycia:

- dachy,
- obiekty architektury miejskiej,
- lady,
- dozowniki wody,
- przegrody (np. do zabudowy toalet),
- wyposażenie systemów wentylacyjnych,
- poręcze i balustrady,
- windy, ruchome schody i chodniki,
- wózki,
- systemy zamocowań,
- etc...

8. Mała architektura miejska



Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Ogrodzenie przy szkole w Budang, Korea. Gatunki: STS439/STS304, wykończenie: 2B/HL/polerowanie
2. Balustrada w Gijon, Hiszpania. Gatunek: 316L, wykończenie: polerowanie
3. Balustrada, Indie
4. Podziemny terminal promowy South Ferry na dolnym Manhattanie, tytuł konstrukcji: "See it split, see it change", projekt Doug i Mike Starn



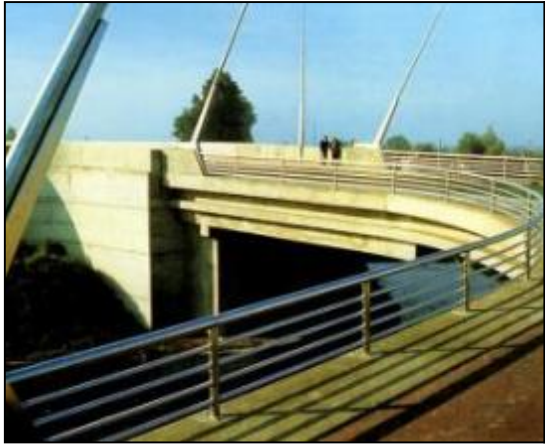
Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. ławka w Paulinia (SP), Brazylia. Gatunek: 304 STS304, wykończenie: satynowe
2. ławka w kształcie motyla w San Luis Potosi, Meksyk
3. ławka z tkaną siatką, Francja
4. Słup oświetleniowy, Seul, Korea . Gatunek: STS439/STS304/STS304N1, wykończenie: 2B/BA/polerowanie



Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Przystanek autobusowy, Istambuł, Turcja. Gatunek: AISI 304 i AISI 316, wykończenie: 2B/BA/szczotkowanie/polerowanie Scotch Brite
2. Stojak na rowery, Albenga, Włochy. Gatunek: EN 1.4301 (AISI 304)
3. Rzeźba, «Invisible City», Wellington, Nowa Zelandia
4. Rzeźba Joan Vasconcelos zatytułowana «Marylin» wykonana z garnków ze stali nierdzewnej



Mała architektura miejska – źródła

1. <https://www.worldstainless.org/applications/architecture-building-and-construction-applications/street-furniture/>
2. http://norcor.free.fr/piazza_superbe_inox.jpg
3. <http://listraveltips.com/wellington-street-art-stainless-steel-braille-sculpture/>

9. Renowacja



Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Wykonany ze stali nierdzewnej pawilon wejściowy do krypty kościoła St. Martin-in-the-Field, Londyn
2. Piramida ze szkła i stali nierdzewnej przed Luvrem, Paryż



Amfiteatr Arena di Verona (Włochy)

Wielki rzymski zabytek datowany na pierwszą połowę 1-ego wieku n.e. uważany jest za jeden z ważniejszych amfiteatrów. Niedawne prace remontowe polegały na zbudowaniu nowego pokrycia dla środkowego wgnięcia w amfiteatrze, gdzie znajdują się miejsca dla orkiestry, podziemne pomieszczenia oraz podziemne tunele ściekowe. Nowa płyta pokrycia swoje funkcje konstrukcyjne uzyskała przez system prętów ściskanych i naprężanych ciągnię. System naprężanych ciągnię składający się z prętów ze stali nierdzewnej gwarantuje bezpieczeństwo konstrukcji, wysoką jakość oraz jej trwałość.



Rzymski teatr, Frejus, Francja

Renowacja rzymskiego teatru z zastosowaniem perforowanych paneli ze stali nierdzewnej EN 1.4571 o grubości 3 mm



Renowacja – źródło

1. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro Inox/New meets Old PL.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro%20Inox/New%20meets%20Old%20PL.pdf)

10. Stadiony

Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara¹⁻³:

1. Balustrada schodów przy wejściu dla VIP-ów, Wembley, UK;
2. Kofowrót w przejściu;
3. Szafka;
4. Daszek i balustrady ze stali nierdzewnej na kładce dla pieszych między Bourke St. a stadionem Melbourne's Colonial, Australia





Stadion Yamuna, Delhi, Indie ⁴

Architekci: Peddle Thorb

Z okazji Igrzysk w 2010 r. powstał wielofunkcyjny stadion w New Delhi. Dzięki lśniącej elewacji wykonanej z siatki ze stali nierdzewnej, stadion symbolizuje sport jako środek nowoczesnej i zrównoważonej ludzkiej interakcji. Okładzina ze stali nierdzewnej o powierzchni otwartej 53 procent chroni widzów przed ostrym subtropikalnym klimatem i zapewnia skuteczną ochronę przed słońcem.



Stadion Castelão, Fortaleza, Brazylia^{5,6}

Architekt: Vigliecca & Associados

Elewacja w całości została wykonana z cięto-ciągnionych arkuszy ze stali nierdzewnej. Dodatkowo w zewnętrznej części konstrukcji stal nierdzewną zastosowano na balustrady, poręcze w obszarze dla VIP-ów, na elementy wyposażenia toalet i bramy stadionu. „Wybraliśmy stal nierdzewną ze względu na trwałość jaką zapewnia, niezbędną dla obszarów takich, jak elewacje, które wymagają materiału odpornego na korozję oraz ze względu na jej szlachetny wygląd, wymagany w branży hotelarskiej”, mówi architekt Ronald Fiedler, odpowiedzialny za projekt.



Stadion Allianz Park Palmeiras, Sao Paulo, Brazylia⁷

Architekt: Edo Rocha Arquitetura

Jeden z najpiękniejszych stadionów na świecie. Stal nierdzewna jest intensywnie wykorzystana w elementach elewacji. Zastosowane arkusze stali nierdzewnej mają powierzchnię perforowaną, aby ułatwić cyrkulację powietrza.



Stadion w Lille, multimedialna elewacja, Francja⁸

Architekci: Valode Pistre and Ferret

Multimedialna elewacja z siatki ze stali nierdzewnej.

Na nierdzewnej siatce zamontowany jest wszechstronny system LED dużej mocy, który pozwala indywidualnie programować efekty świetlne, od prostych grafik do treści wideo.

Stadiony – źródła

1. http://www.cmf.co.uk/products/products.asp?id=92&product_id=4
2. <http://www.assda.asn.au/blog/223-stainless-welcome-for-sports-fans>
3. <http://www.controlledaccess.com/>
4. <https://gkd-india.com/metalfabrics/yamuna-sports-stadium>
5. <http://www.vigliecca.com.br/en/projects/castelao-arena#gallery;%20>
6. <http://www.copa2014.gov.br/en/noticia/see-details-castelaos-architecture-project>
7. <http://edorocha.com.br/portfolio/allianz-parque/>
8. <https://www.osram.com/ls/projects/grand-stade-lille/index.jsp>

11. Baseny pływakie

Od góry po lewej, zgodnie z ruchem wskazówek zegara:

1. Olimpijskich rozmiarów basen wyłożony stalą nierdzewną, Vichy, Francja
2. Niestandardowe spa na dachu
3. Barierki ze stali nierdzewnej





Zjeżdżalnie wodne ze stali nierdzewnych

Wykonana w kształcie pojedynczego opływowego łuku, którego podstawa służy za schody prowadzące na górę zjeżdżalni. Jej dalsza, odpowiednio wygięta część tworzy idealną płaszczyznę do zjeżdżania.

Aby stworzyć kontrast architekci wykorzystali wewnątrz materiał polerowany na lustro, a na zewnątrz – szczotkowany.

– Polerowana stal nierdzewna nie nagrzewa się zbyt, nawet w bardzo nasłonecznionych miejscach – tłumaczy brytyjski architekt. – Materiał ten odbija promienie słoneczne oraz energię cieplną i nie utlenia się, jak inne metale.

Baseny pływakie – źródła

1. <http://www.imoa.info/molybdenum-uses/molybdenum-grade-stainless-steels/architecture/french-pool-liner-article.php>
2. http://www.constructalia.com/repository/transfer/fr/02163065ENLACE_PDF.pdf
3. <http://www.homeportfolio.com/catalog/Product.jhtml?productId=235005>
4. <http://www.awt-eisleben.de/en/swimming-pools-136.html>
5. <http://dsmstainlessproducts.blogspot.com/2018/06/shrieks-and-giggles-are-what-we-aim-for.html?m=1>

Dziękuję za uwagę