



2025

Łódź

Trójkąt
półprzewodnikowy



WSTĘP

Łódź wspólnie z Katowicami i Wrocławiem tworzy „Trójkąt półprzewodnikowy” – komplementarny układ lokalizacji dla inwestycji w IT, ICT i łańcuch wartości chipów. Atutem Łodzi – serca trójkąta – jest położenie logistyczne, zaplecze akademickie i gotowy ekosystem przemysłowy. Co ważne, nasza społeczność to nie tylko duże korporacje, ale też MŚP i startupy otwarte na współpracę, wsparte przez silną sieć partnerów samorządowych, naukowych i branżowych.

Łódź wnosi do „Trójkąta półprzewodnikowego” zasoby kluczowe dla powodzenia projektów opartych na zaawansowanej organizacji procesów i logistyce technologicznej. Miasto może pełnić rolę operacyjnego zaplecza dla działań wspólnych, wspierając integrację łańcuchów dostaw, rozwój funkcji wsparcia i wdrażanie komponentów badawczo-rozwojowych. Na ten potencjał składa się również dojrzały sektor nowoczesnych usług dla biznesu, który w Łodzi osiągnął wysoki poziom specjalizacji procesowej, w tym poprzez rozwój wyspecjalizowanych centrów kompetencyjnych, a także dynamicznie rozwijający się sektor przemysłowo-technologiczny.

W połączeniu z infrastrukturą logistyczną, dostępnością kadr, zapleczem akademickim i Łódzką Specjalną Strefą Ekonomiczną, Łódź oferuje profil komplementarny wobec pozostałych ośrodków Trójkąta. To właśnie zdolność do uzupełniania zasobów i kompetencji sprawia, że Łódź będzie odgrywać integralną rolę w budowie wspólnego ekosystemu dla sektora półprzewodników i jego otoczenia.

DLACZEGO ŁÓDŹ?

Łódź to czwarta co do wielkości metropolia i jeden z największych rynków pracy w Polsce (650 tys. mieszkańców w mieście i 850 tys. w aglomeracji). Gospodarka miasta oparta jest na czterech dynamicznie rozwijających się sektorach: nowoczesna produkcja, IT, life science oraz business services.

Łódź to także silny ośrodek akademicki: działa tu 20 uczelni i studiuje ponad 74 tys. studentów. Warto też podkreślić otwartość lokalnych uczelni do tworzenia kierunków i specjalizacji w konsultacji z pracodawcami, tak by zapewnić dostęp do kadr idealnie dopasowanych do potrzeb rynku.

Strategiczne położenie Łodzi na przecięciu głównych szlaków wschód-zachód i północ-południe zapewnia szybkie połączenia drogowe, kolejowe i lotnicze z polskimi i europejskimi metropoliami. Bliskość Warszawy oraz przyszłego Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK) gwarantują wyjątkową dostępność oraz dostęp do szerokiej puli wykwalifikowanych pracowników z obu aglomeracji. Port Lotniczy Łódź, do którego z centrum miasta można dotrzeć w 15 minut, oferuje regularne loty m.in. do Dublina, Birmingham, Brukseli i Londynu. Centralne położenie i doskonałe skomunikowanie ma także kluczowe znaczenie z punktu widzenia rozwoju przemysłu półprzewodnikowego. Bliskość autostrad (A1 i A2), terminali logistycznych oraz lotniczego terminala cargo w Porcie Lotniczym Łódź sprzyja szybkiemu transportowi komponentów. Łódź to także jeden z punktów Nowego Jedwabnego Szlaku, co ma znaczenie dla łańcuchów dostaw komponentów elektronicznych z Azji.

Nie bez znaczenia jest także wysoka dostępność terenów pod inwestycje – zarówno do adaptacji (brownfield), jak i budowy od podstaw (greenfield) – zlokalizowanych w ramach granic administracyjnych miasta lub w aglomeracji, w tym wiele objętych Łódzką Specjalną Strefą Ekonomiczną.

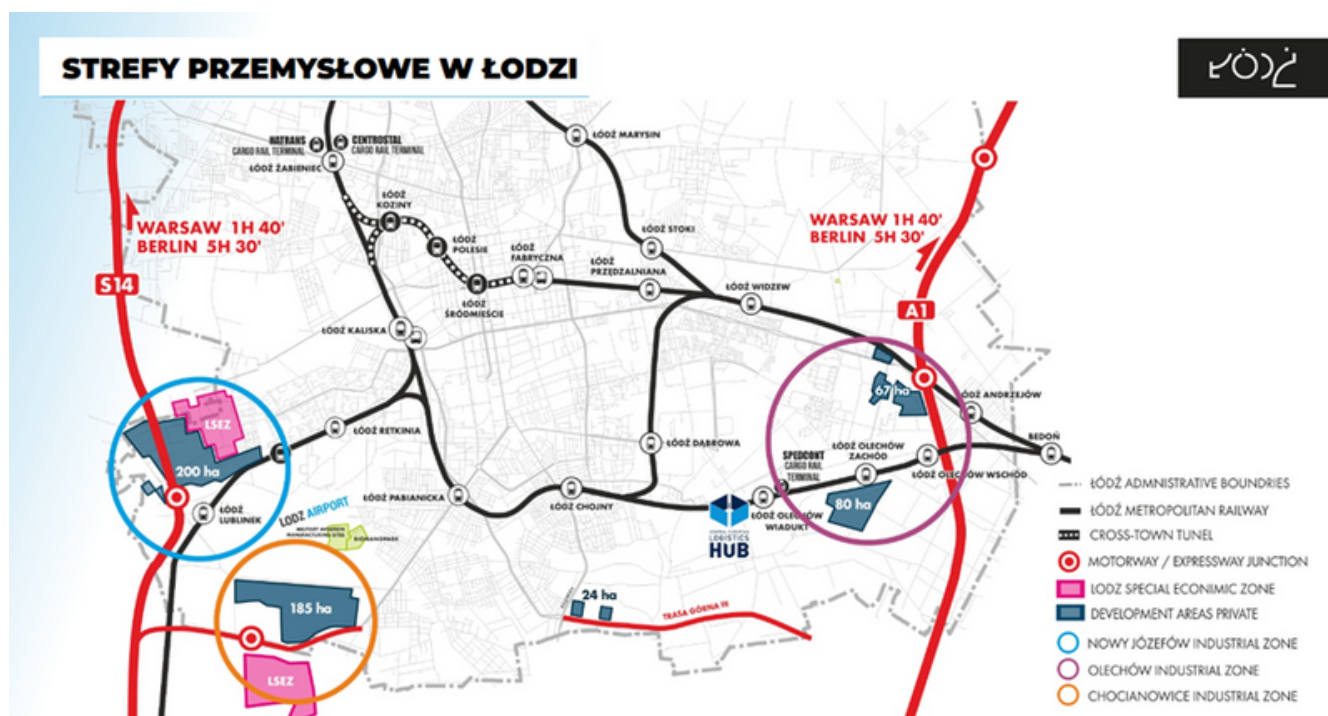
SEKTOR PRZEMYSŁOWY W ŁODZI I SZANSE DLA ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Łódź, tradycyjnie znana jako miasto przemysłowe – głównie tekstylne – przechodzi w ostatnich latach istotną transformację gospodarczą, wpisującą się w szersze trendy reindustrializacji.

Miasto już teraz jest siedzibą globalnych liderów technologii i inżynierii, takich jak ABB, Airbus, BSH, Corning, Daikin, Dell, Hitachi Energy, Miele, Procter & Gamble czy Siemens Energy.

Politechnika Łódzka oraz Uniwersytet Łódzki kształcą inżynierów, fizyków, informatyków i chemików, co może stanowić fundament dla rozwoju zaplecza badawczo-rozwojowego, a istniejące laboratoria i centra B+R mogą być zaadaptowane pod potrzeby sektora mikroelektroniki i półprzewodników.

Łódź ma realny potencjał, by stać się istotnym ogniwem w europejskim ekosystemie półprzewodników – szczególnie w zakresie montażu, testowania, logistyki oraz zaplecza R&D. Miasto może wykorzystać swoje przemysłowe dziedzictwo i centralne położenie, by dołączyć do nowoczesnego przemysłu wysokich technologii.



SEKTOR PRZEMYSŁOWY W ŁODZI I SZANSE DLA ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Przykładowe firmy z sektora przemysłowego (elektronicznego) działające w Łodzi i regionie łódzkim

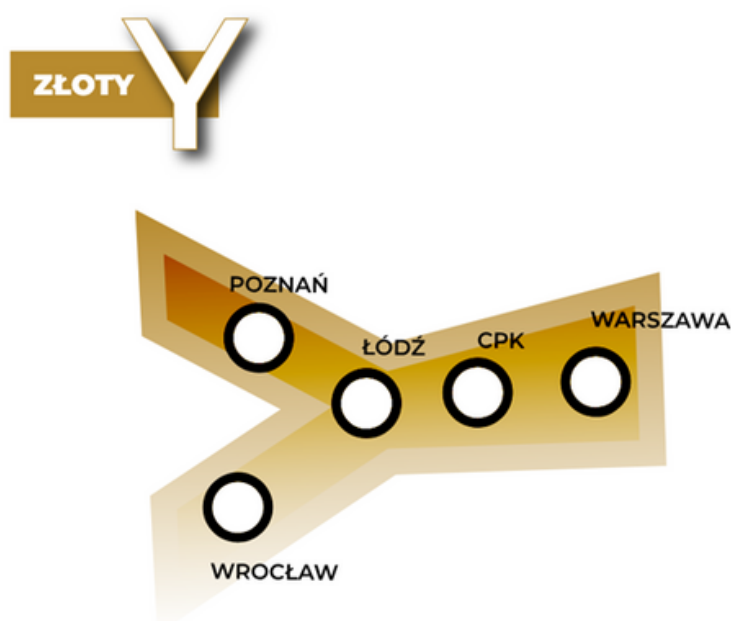
- **ABB** – dostawca rozwiązań technologicznych dla różnych sektorów przemysłu (Łódź / Aleksandrów Łódzki)
- **AQ WIRING** – producent wiązek kablowych i modułów elektromechanicznych (Łódź)
- **BILBERRY** – producent oświetlenia LED (Łódź)
- **BORN ELECTRIC** – rozwiązania z zakresu elektromobilności, autonomii oraz systemów magazynowania energii (Łódź)
- **BREVE** – producent transformatorów (Łódź)
- **CORNING** – producent rozwiązań optycznych dla przemysłu (Stryków)
- **DELL** – producent komputerów i serwerów (Łódź)
- **EL-PUK** – producent systemów tras kablowych, systemów kanałów podpodłogowych oraz systemów do montażu paneli fotowoltaicznych (Konstantynów Łódzki)
- **ENIKA** – producent elektronika przemysłowej (Łódź)
- **FASTLOGIC** – firma badawczo-rozwojowa specjalizująca się w projektowaniu i dostarczaniu dedykowanych rozwiązań elektronicznych dla biznesu (Łódź)
- **HARMAN** – producent oprogramowania, elektroniki użytkowej i rozwiązań audio dla przemysłu (Łódź)
- **HITACHI ENERGY** – producent transformatorów (Łódź)
- **MAN AND MACHINE** – dostawca rozwiązań CAD, CAM i BIM dla branży produkcyjnej, architektonicznej, budowlanej i inżynierskiej (Łódź)
- **MAWOS** – dostawca rozwiązań z zakresu automatyki przemysłowej i techniki napędowej (Łódź)
- **NEONICA** – producent taśm ledowych (Łódź)
- **OPTOMER** – producent osprzętu światłowodowego (Łódź)
- **PANASONIC INDUSTRY POLAND** – producent komponentów elektronicznych i automatyki przemysłowej (Łódź)
- **PRINTOR** – producent elektroniki (Łódź)
- **PRODEL** – producent elektroniki (Zgierz)
- **RATEART** – dostawca urządzeń i rozwiązań dla sektora telekomunikacyjnego (Łódź)
- **SCANFIL** – dostawca systemów dla branży elektronicznej (Sieradz)
- **TECHNITEL** – firma specjalizująca się w projektowaniu, budowie i serwisie infrastruktury telekomunikacyjnej (Zgierz)
- **TME** – dystrybutor komponentów elektronicznych (Łódź)
- **ZEMAT** – producent maszyn przemysłowych (Łódź)
- **ZF** – dostawca zaawansowanych rozwiązań z zakresu mobilności dla samochodów osobowych, pojazdów użytkowych i przemysłu (Łódź)
- **ZREW** – producent olejowych transformatorów (Łódź)

ŁÓDŹ W CENTRUM KLUCZOWYCH PROJEKTÓW INFRASTRUKTURALNYCH

Łódź znajduje się dziś w centrum przełomowych procesów, które w najbliższych latach ukształtują nową geograficzną i funkcjonalną strukturę gospodarczą Polski. Najważniejszym z nich jest planowany Centralny Port Komunikacyjny (CPK), kluczowy projekt infrastrukturalny, który ma połączyć nowy port lotniczy z siecią szybkich połączeń kolejowych i drogowych, tworząc spójny układ multimodalny o zasięgu ogólnokrajowym i międzynarodowym.

Z perspektywy Łodzi kluczowe znaczenie ma planowana linia Kolei Dużych Prędkości (Y), która połączy Warszawę, Łódź, Wrocław i Poznań. Rozwidlenie torów ma nastąpić w rejonie Sieradza, dzięki czemu Łódź będzie pierwszym dużym węzłem na zachód od Warszawy i jedynym miejscem, w którym możliwa będzie szybka przesiadka między obiema odnogami linii. Szacowany czas przejazdu do planowanego lotniska CPK to około 30 minut, co dodatkowo wzmacnia rolę miasta jako punktu styku głównych osi ruchu i podkreśla jego znaczenie w nowym układzie mobilności międzyregionalnej.

Istotnym elementem planowanego systemu CPK jest również integracja transportu dalekobieżnego z połączeniami regionalnymi nowej generacji. Zapowiadane wdrożenie usług typu AeroExpress (szybkie połączenia lotniskowe) oraz RegioExpress (regionalne połączenia przesiadkowe o wysokiej częstotliwości) ma na celu zwiększenie rytmiczności, dostępności i funkcjonalności kolejowej sieci pasażerskiej w ujęciu krajowym. W dłuższej perspektywie rosnąca dostępność i elastyczność transportu, zarówno kolejowego, jak i lotniczego, staje się jednym z kluczowych czynników przewagi lokalizacyjnej w sektorach wiodących i wysoko wyspecjalizowanych. Mobilność kadry, możliwość szybkiego reagowania operacyjnego oraz efektywna integracja regionalnych rynków pracy stanowią dziś fundamenty zrównoważonego rozwoju gospodarczego. W tym kontekście Łódź – jako węzeł integrujący zarówno linie dalekobieżne, regionalne, jak i nowy układ komunikacji lotniskowej – zyskuje status miasta systemowego: kluczowego elementu przyszłościowego układu mobilności w Polsce.



Nowy makroregion inwestycyjny Europy Środkowej

Nieformalny, ale strategicznie spójny układ metropolii, gotowy by:

- przejmować projekty przekraczające potencjał pojedynczych miast
- konkurować z największymi regionami Europy – pod względem skali, dostępności, zdolności absorpcji

Nowa rama, która pozwala **pozycjonować inwestycje w skali ponadlokalnej**

Możliwość uczestnictwa w tworzeniu **struktur zdolnych do absorpcji megaprojektów**

Silniejsza narracja promocyjna, która działa jak **magnes dla funduszy, polityk i inwestorów globalnych**

Punkt ciężkości w Łodzi – **naturalnym koordynatorze działań i przestrzeni inwestycyjnej**

ŁÓDŹ W CENTRUM KLUCZOWYCH PROJEKTÓW INFRASTRUKTURALNYCH

Równolegle do rosnącego znaczenia mobilności pasażerskiej, Łódź od lat rozwija się jako jeden z głównych hubów logistycznych w Europie Środkowej. Miasto leży na przecięciu kluczowych korytarzy drogowych i kolejowych, obsługuje połączenia intermodalne oraz pełni istotną rolę w funkcjonowaniu Nowego Jedwabnego Szlaku. W praktyce to właśnie tutaj często kończy się główny etap trasy kolejowej z Chin - w łódzkich terminalach następuje przeładunek kontenerów i ich dalsza dystrybucja po Europie. Na tym tle projekt CPK z planowanym terminalem cargo o docelowej przepustowości do 1 miliona ton rocznie, tworzy zupełnie nowe możliwości integracji transportu lotniczego z istniejącą infrastrukturą logistyczną regionu. Połączenie globalnych kanałów dystrybucji (kolej, lotnictwo, droga) w reżimie wysokiej częstotliwości i skróconego czasu dostaw znacząco podnosi potencjał operacyjny Łodzi w obszarach takich jak: elektronika, komponenty precyzyjne, półprzewodniki, logistyka kontraktowa oraz dostawy just-in-time.

WĄTKI TAJWAŃSKIE W ŁODZI

Partnerstwo z miastem Tainan

Łódź - miasto przemian, ambicji i otwartości na zmianę - zwraca się ku Azji Wschodniej, która od wielu już lat pozostaje kolebką zaawansowanych technologii i innowacji, napędzających wzrost gospodarczy i dobrobyt lokalnych społeczności. W ramach tej strategii, 6 czerwca 2025 roku Łódź zawarła oficjalne porozumienie o współpracy z nowym miastem partnerskim: Tainanem – położonym na południu Tajwanu, sercem jednego z najdynamiczniejszych regionów gospodarczych świata.

Partnerstwo to nie jest wyłącznie symbolicznym gestem – to konkretna inwestycja w przyszłość miasta. Tainan, podobnie jak Łódź, zbudował swoją siłę na przemyśle. Dziś jest już światowym liderem w dziedzinie nowoczesnych rozwiązań produkcyjnych, biotechnologii i zaawansowanej elektroniki, w tym strategicznego sektora półprzewodników. To właśnie w Tainanie firma TSMC – największy producent mikroprocesorów na świecie – rozwija swoje najbardziej innowacyjne rozwiązania technologiczne. Łódź zatem staje dziś przed realną szansą, by stać się częścią tej globalnej fali transformacji.

Partnerstwo z Tainanem otwiera przed Łodzią nowe perspektywy na:

- przyciągnięcie inwestycji z sektora high-tech;
- budowę nowoczesnych zakładów produkcyjnych i centrów badawczo-rozwojowych;
- stworzenie nowych miejsc pracy dla młodych, zdolnych inżynierów i specjalistów z łódzkich uczelni;
- A przede wszystkim – umocnienie pozycji Łodzi jako innowacyjnego serca Polski.

Widzimy już z pierwsze rezultaty tego partnerstwa. Politechnika Łódzka zawarła bowiem umowę z National Cheng Kung University – prestiżową uczelnią z Tainanu, która ściśle współpracuje z tajwańskim przemysłem technologicznym. To początek intensywnej wymiany akademickiej i naukowej, która przyniesie korzyści obu stronom.

WĄTKI TAJWAŃSKIE W ŁODZI

Rekomendacja TEEMA

Warto wreszcie zaznaczyć, że partnerstwo z Tajwanem wpisuje się w szerszy kontekst zacieśniających się relacji między Polską a Tajwanem. Podczas Polsko-Tajwańskiego Forum Gospodarczego, które odbyło się w Tajpej na początku lipca 2025 roku, wiceszefowa Ministerstwa Gospodarki Tajwanu, Cynthia Kiang, przedstawiła inicjatywę utworzenia polskiego “trójkąta półprzewodnikowego”, obejmującego Wrocław, Katowice i Łódź. Ten pomysł jest echem raportu specjalnego, opublikowanego na początku roku przez TEEMA (Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers' Association) - wpływową tajwańską organizację, zrzeszającą ponad 3000 wiodących firm z sektora ICT. TEEMA rekomenduje w nim Polskę, w tym przede wszystkim trójkąt Łódź-Wrocław-Katowice, jako priorytetowy kierunek ekspansji tajwańskich inwestycji, ze szczególnym naciskiem na półprzewodniki i technologie informacyjne.

Łódź jest gotowa by stać się europejską bramą dla tajwańskiego kapitału. Miasto dysponuje doskonałym położeniem w centrum Starego Kontynentu, nowoczesną infrastrukturą przemysłową i logistyczną, a przede wszystkim – doskonałą bazą młodych talentów. To właśnie ich wiedza i kreatywność stanowią podstawę długofalowego rozwoju gospodarczego miasta.

TRÓJKĄT PÓŁPRZEWODNIKOWY (ICT)

Koncepcja **polskiego Trójkąta ICT** (Information and Communication Technology) powstała po marcowej wizycie przedstawicieli tajwańskiej organizacji **TEEMA (Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers' Association)** w Polsce oraz publikacji raportu TEEMA rekomendującego tajwańskim firmom inwestycje produkcyjne w trzech miastach: **Wrocławiu, Katowicach i Łodzi**



台灣區電機電子工業同業公會
Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers' Association

3 006 firm członkowskich produkujących szeroką gamę wyrobów w 16 kategoriach, w tym m.in. **półprzewodniki, sprzęt telekomunikacyjny i elektronikę użytkową**



SUCCESS STORIES

Firmy tajwańskie

- **CHIMEI FOODS** – pochodzące z partnerskiego Tainanu megaprzedsiębiorstwo, specjalizujące się w produkcji tradycyjnych, tajwańskich przysmaków. W ramach joint venture z Lipco Foods Polska na łódzkim Teofilowie działa ich nowoczesna fabryka dań gotowych, będąca istotnym ogniwem globalnej strategii ekspansji grupy.
- **COMPAL EUROPE (Poland)** – oddział tajwańskiego producenta OEM/ODM Compal Electronics, funkcjonujący od 2008 roku jako centrum serwisowe i montażowe komponentów elektrycznych i komputerowych. W Fabryce w Łodzi produkowane są części i podzespoły wykorzystywane przez światowe marki, m.in. Toshiba, Lenovo i HP, jako część globalnego łańcucha produkcyjnego Compal Electronics.
- **UNIVACCO EUROPE** – oddział tajwańskiej grupy Univacco Technology Inc., specjalizującej się w zaawansowanych foliach dekoracyjnych i funkcjonalnych, który od stacjonuje w Łodzi jako centrum sprzedaży i obsługi technicznej regionu. Firma wynajęła ponad 4 666 m² magazynu i 269 m² biur w nowoczesnym parku logistycznym Hillwood Łódź Chocianowice, co umożliwi jej funkcjonowanie jako automatyczne centrum dystrybucji i konwersji folii dla rynku europejskiego.

Firmy chińskie

- **ALIEXPRESS** – centrum logistyczne globalnej platformy handlu internetowego (Łódź)
- **ROCK COMMUNICATION (ZTT GROUP)** – producent kabli światłowodowych (Łódź - inwestycja z 2025 r.)
- **YUNCHENG** – dostawców cylindrów wklęsłodrukowych stosowanych do nadruków na opakowania (Konstantynów Łódzki)



Warta ponad 80 mln PLN inwestycja japońskiego Nippon Seiki pod Ksawerowem została ogłoszona w lipcu 2019 roku. Od kwietnia 2022 są tam produkowane wyświetlacze typu head-up (HUD).

Firmy japońskie

- **DAIKIN MANUFACTURING** – producent pomp ciepła powietrze-woda do ogrzewania i chłodzenia domów (Ksawerów - inwestycja z 2023 r.)
- **FUJI SEAL** – producent etykiet termokurczliwych i opakowań foliowych Poland (Zgierz)
- **FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS** – firma specjalizująca się w usługach IT, wsparciu technicznym i rozwoju oprogramowania (Łódź)
- **HITACHI ENERGY** – producent transformatorów (Łódź)
- **JTI POLSKA (JAPAN TOBACCO INTERNATIONAL)** – producent papierosów i komponentów tytoniowych (Stary Gostków)
- **NIPPON SEIKI** – producent wyświetlaczy head-up i paneli wskaźników dla motoryzacji (Ksawerów)
- **ROCOCO** – firma rozwijająca technologie AI: rozpoznawanie twarzy, OCR, uwierzytelnianie (Łódź - inwestycja z 2025 r.)
- **TAKAOKAYA EUROPE** – producent i dystrybutor wodorostów nori dla przemysłu spożywczego (Łódź)
- **TAKEDA PHARMA** – centrum usług wspólnych dla Grupy Takeda (Łódź)
- **YAMADA WENTWORTH** – producent maszynek do golenia dla Gillette (Lućmierz)

WSPARCIE DLA BIZNESU

Invest in Łódź

Invest in Łódź to Biuro Rozwoju Gospodarczego i Współpracy Międzynarodowej działające w strukturze Urzędu Miasta Łodzi. Biuro wspiera inwestorów i lokalnych przedsiębiorców, oferując kompleksową pomoc na każdym etapie procesu inwestycyjnego.

Głównymi obszarami działalności Invest in Łódź są pozyskiwanie nowych inwestycji do Łodzi, stymulowanie rozwoju przemysłowego, technologicznego i usługowego, integracja środowiska akademickiego i biznesu oraz wspieranie tworzenia nowych miejsc pracy w dynamicznie rozwijającym się mieście.

- **Industry X.0** – inicjatywy Invest in Łódź dla sektora przemysłowego:
- **Community first** – budujemy społeczność przemysłową Łodzi (integracja lokalnych i zagranicznych firm, wymiana wiedzy, wspólne inicjatywy, networking).
- **Industry X.0** – wspieramy nowoczesny przemysł jako ekosystem (promocja automatyzację, digitalizację i zrównoważony rozwój jako wspólny kierunek dla firm).
- **Talent pipeline** – łączymy przemysł z edukacją (współpraca z Politechniką i szkołami zawodowymi, dostosowywanie kształcenia do potrzeb fabryk przyszłości).
- **Dane, mapa, raport** – opracowujemy twarde podstawy promocji sektora (mapowanie kompetencji i firm, raporty sektorowe, pokazujemy fakty i potencjał).
- **Złoty Trójkąt** – tworzymy nowy wehikuł marketingowy Łódź jako centralny punkt nowego obszaru przemysłowego Polski (wzdłuż KDP: Warszawa – Łódź – Wrocław).

Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna

Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna to dziś ekosystem ponad **500 firm** realizujących ponad **700 projektów inwestycyjnych** w środkowej Polsce oraz ponad **220 wyakcelerowanych startupów**, współpracujących z biznesem i uczelniami.

Zapewniamy inwestorom regionalny „one-stop shop”:

- **Pomoc publiczna** na realizację nowych inwestycji bezpośrednich w wysokości 40-70% kosztów inwestycji – zwolnienie z CIT (program Polska Strefa Inwestycji),
- **Doradztwo lokalizacyjne**, szeroka oferta terenów pod inwestycje przemysłowe, powierzchnie biurowe,
- **Wsparcie rekrutacji**, dostęp do talentów i kompetencji: TAIr – Technikum Automatyki i Robotyki – uruchamia nowy kierunek „technik cyberbezpieczeństwa”, odpowiadając na potrzeby przemysłu półprzewodnikowego i otaczających go usług.

WSPARCIE DLA BIZNESU

ŁSSE – co nas wyróżnia?

Szybkie procedury, dopasowane instrumenty oraz dodatkowe programy dla firm i przedsiębiorców:

- **Polska Strefa Inwestycji:** zwolnienie z podatku CIT nawet do 70% kosztów nowej inwestycji lub kosztów pracy (nowych etatów).
- **European Digital Innovation Hub:** bezpłatne wsparcie transformacji cyfrowej MŚP (AI, cybersecurity, automatyka, „test before invest”).
- **Startup Spark 3.0:** akceleracja łącząca potencjał startupów z infrastrukturą i potrzebami dojrzałego biznesu (granty do 400 tys. zł, ścieżki branżowa/sector-agnostic/Go Global)
- **Strefa RozwoYou 3.0:** bony rozwojowe na szkolenia i podnoszenie kwalifikacji pracowników.
- **Strefa Transformacji:** oferta dofinansowania szkoleń, doradztwa i studiów podyplomowych dla mieszkańców regionu bełchatowskiego.
- **Re_Enter:** ekosystem polskich firm zainteresowanych internacjonalizacją, eksportem i współpracą z zagranicznymi firmami.
- **Program Partner:** sieć sprawdzonych firm z różnych branż, doradczych i instytucji, które wspierają przedsiębiorców w rozwoju i wdrożeniach (usługi prawne, podatkowe, czy HR).

Poza instrumentami finansowania i akceleracji oferujemy wyjątkową infrastrukturę do współpracy: powierzchnię konferencyjną w postindustrialnych murach Fabryki Grohmana oraz biura w Re_connect – miejscu spotkań, wydarzeń B2B i pracy projektowej.

Łódź, Katowice i Wrocław wspólnie tworzą atrakcyjną propozycję dla branży półprzewodnikowej. ŁSSE jest gotowa, by kompleksowo poprowadzić inwestorów przez proces wejścia na rynek – od decyzji o inwestowaniu, poprzez kompetencje i partnerstwa, po skalowanie w sercu Europy.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Atuty Łodzi jako lokalizacji dla edukacji na potrzeby sektora półprzewodników

- Silne zaplecze akademickie (Politechnika Łódzka, Uniwersytet Łódzki)
- Istniejące kierunki techniczne w szkołach średnich oraz doświadczenie w tworzeniu klas patronackich
- Potencjał rozwoju klastra przemysłowego z udziałem szkół, uczelni i inwestorów
- Doświadczenie w realizacji projektów unijnych i integracji edukacji z potrzebami rynku pracy

Szkolnictwo wyższe: Politechnika Łódzka – kształcenie w obszarze elektroniki przemysłu półprzewodnikowego

Kształcenie kadr

Politechnika Łódzka jest jedną z wiodących uczelni w Polsce prowadzących kształcenie w obszarze elektroniki i przemysłu półprzewodników na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia. **Co roku uczelnia rekrutuje łącznie około 100 osób na kierunki elektronika i telekomunikacja prowadzony w języku polskim oraz Electronic and Telecommunication Engineering prowadzony w języku angielskim na poziomie studiów pierwszego stopnia oraz około 50 osób na kierunek elektronika i telekomunikacja oferujący ścieżkę polsko- i anglojęzyczną.**

Na poziomie studiów inżynierskich i magisterskich w ramach obydwu programów PŁ oferuje kształcenie w zakresie mikroelektroniki i technologii mikro i nanoelektronicznych, układów cyfrowych i programowalnych, a także systemów wbudowanych. W ramach elastycznych ścieżek kształcenia oferuje możliwość rozwoju w obszarze technologii półprzewodnikowych oraz projektowania układów scalonych, a dzięki współpracy z Europractise także wykonania rozwiązań opracowanych w ramach realizowanych prac dyplomowych.

Studenci drugiego stopnia szczególnie ścieżki anglojęzycznej mogą realizować studia w oparciu o umowy o podwójnym dyplomie z Uniwersytetem Vigo w Hiszpani oraz z Uniwersytetem Neapolitańskim im. Fryderyka II we Włoszech. Podwójny dyplom z partnerem włoskim pozwala rozwinąć kompetencje w obszarze przemysłu półprzewodników. Studenci mają możliwość realizowania praktyk oraz prac dyplomowych w firmach takich jak Qualcomm czy Infineon.

Kadra kierunków obejmuje około **80 osób** w tym z **20 profesorów** tytułarnych i doktorów habilitowanych i ponad **50 doktorów** z dużym doświadczeniem związanym z projektowaniem układów elektronicznych w tym układów cyfrowych i systemów wbudowanych oraz modelowaniem, projektowaniem i wytwarzaniem przyrządów półprzewodnikowych na bazie krzemu oraz materiałów szerokopasmowych.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Zaplecze badawczo-rozwojowe

Politechnika Łódzka dysponuje specjalistyczną infrastrukturą badawczą stanowiącą fundament ekosystemu technologicznego wspierającego rozwój sektora półprzewodników w Polsce. Laboratoria technologiczne wchodzące w skład **Centrum Mikrotechnologii** skoncentrowane są na badaniach nad nowymi materiałami dla potrzeb **elektroniki, nowymi przyrządami półprzewodnikowymi** oraz prowadzeniu symulacji i analiz wspomagających tworzenie materiałów o nowych właściwościach niezbędnych w nowoczesnej elektronice. W skład centrum wchodzi szereg oddzielnych, lecz powiązanych ze sobą laboratoriów. Unikatowość skoncentrowanej w tym spójnym obszarze laboratoryjnym aparatury technologicznej i badawczej dedykowanej dla potrzeb przyrządów i układów półprzewodnikowych umożliwia kompleksowe przeprowadzenie prac badawczych począwszy od projektu wspomaganego symulacjami z użyciem dedykowanego oprogramowania CAD (QuantumATK, Medea, SENTARUS, ANSYS, CADENCE) poprzez wykonanie struktur testowych przy użyciu dostępnej infrastruktury, aż po ich zaawansowaną charakteryzację fizyczną i elektryczną.

Zaawansowane laboratorium technologii mikroelektroniki – laboratorium technologiczne tzw. clean room o klasie czystości ISO 6 w całym pomieszczeniu oraz ISO 4 na stanowiskach laboratoryjnych. Jest wyposażone w specjalistyczną aparaturę (piec dyfuzyjny, piec Degussa, piec RTP, urządzenie do reaktywnego trawienia jonowego, dygestorium do procesów trawienia mokrego i mycia, stanowiska do osadzania warstw metodami PVD i CVD, urządzenia do fotolitografii, komory klimatyczne, skaningowy mikroskop elektronowy) umożliwiającą **przeprowadzanie procesów technologicznych stosowanych w produkcji przyrządów półprzewodnikowych na bazie krzemu oraz węgla krzemu**, a także charakteryzację przyrządów półprzewodnikowych i właściwości fizycznych materiałów mikroelektronicznych.

Możliwości laboratorium oraz kompetencje pracowników umożliwiły realizację wielu ważnych projektów dotyczących technologii przyrządów półprzewodnikowych z krzemu, węgla krzemu czy azotku galu. Do najważniejszych można zaliczyć m.in.: projekt własny „Wysokotemperaturowe procesy domieszkowania dyfuzyjnego w SiC”; projekt zamawiany „Nowe technologie na bazie węgla krzemu i ich zastosowanie w elektronice wielkich częstotliwości, dużych mocy i wysokich temperatur”, projekt własny „Badania metodą ToFSIMS struktury i składu chemicznego obszarów granicznych metal - węgiel krzemu w nowoczesnych przyrządach półprzewodnikowych”, projekt 7PR GECCO: „3D GaN for High Efficiency Solid State Lighting”, projekt OPUS „Zastosowanie metod fizyki komputerowej do badań wpływu defektów strukturalnych na własności struktur SiC przyrządów półprzewodnikowych z węgla krzemu”, oraz materiałów szerokopasmowych do zastosowań fotowoltaicznych: bilateralny projekt POLONIUM „Solar cells with energy converters based on ZnO nanoparticle layers”, projekt SONATA „Wykorzystanie warstw konwerterów energii w nowych rozwiązaniach dla ogniw fotowoltaicznych”, projekt POIR „SolarHybrid: Systemy hybrydowe do konwersji energii słonecznej”, bilateralny projekt POLONIUM „Ultraviolet light converting glass for the applications in health and environment protection”.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Możliwości technologiczne oraz kompetencje zespołu naukowo-badawczego umożliwiają zatem projektowanie i budowę przyrządów półprzewodnikowych. Stanowi to mocną bazę, która może wspierać i wzmocnić rozwój sektora półprzewodników w Polsce, sektora który jest podstawą w wielu dziedzinach współczesnej gospodarki, takich jak motoryzacja (szczególnie w kontekście elektromobilności i systemów ADAS), telekomunikacja (w tym sieci 5G i przyszłe 6G), elektronika użytkowa, przemysł obronny, medycyna (sprzęt diagnostyczny i terapeutyczny), energetyka (zarządzanie energią, przekształtniki mocy), automatyka przemysłowa oraz technologie kosmiczne. Dynamiczny rozwój tych obszarów sprawia, że zdolność do krajowego projektowania i produkcji komponentów półprzewodnikowych ma strategiczne znaczenie dla bezpieczeństwa technologicznego i gospodarczego kraju.

Współpraca z przemysłem

Politechnika Łódzka aktywnie współpracuje z kluczowymi przedsiębiorstwami technologicznymi i przemysłowymi z sektora półprzewodników, budując trwałe i efektywne partnerstwa na styku nauki i biznesu. Współpraca ta obejmuje zarówno zaawansowane projekty badawczo-rozwojowe, jak i działania edukacyjne, które wspierają rozwój innowacyjnych technologii oraz kompetencji niezbędnych w nowoczesnym przemyśle elektronicznym. Ze względu na to, iż półprzewodniki stanowią podstawę w wielu dziedzinach współczesnej gospodarki, współpraca rozszerza się również na podmioty związane m.in. z motoryzacją (szczególnie w kontekście elektromobilności i systemów ADAS), telekomunikacją (w tym sieci 5G i przyszłe 6G), elektroniką użytkową, przemysłem obronnym, medycyną, energetyką, automatyką przemysłową i wieloma innymi.

Ważnym elementem ekosystemu współpracy są również start-upy oraz spółki spin-off, które powstają w oparciu o wyniki badań naukowych prowadzonych na uczelni. Politechnika wspiera rozwój tych młodych firm poprzez transfer technologii i dostęp do infrastruktury badawczej.

Integracja nauki z przemysłem

Politechnika Łódzka realizuje liczne projekty badawczo-rozwojowe (B+R) finansowane ze środków krajowych oraz europejskich, które mają na celu opracowanie i wdrożenie nowoczesnych rozwiązań technologicznych dla przemysłu półprzewodnikowego. Innowacje te powstają w nowoczesnych laboratoriach i centrach badawczych, które są wyposażone w specjalistyczny sprzęt, umożliwiający prowadzenie badań na światowym poziomie.

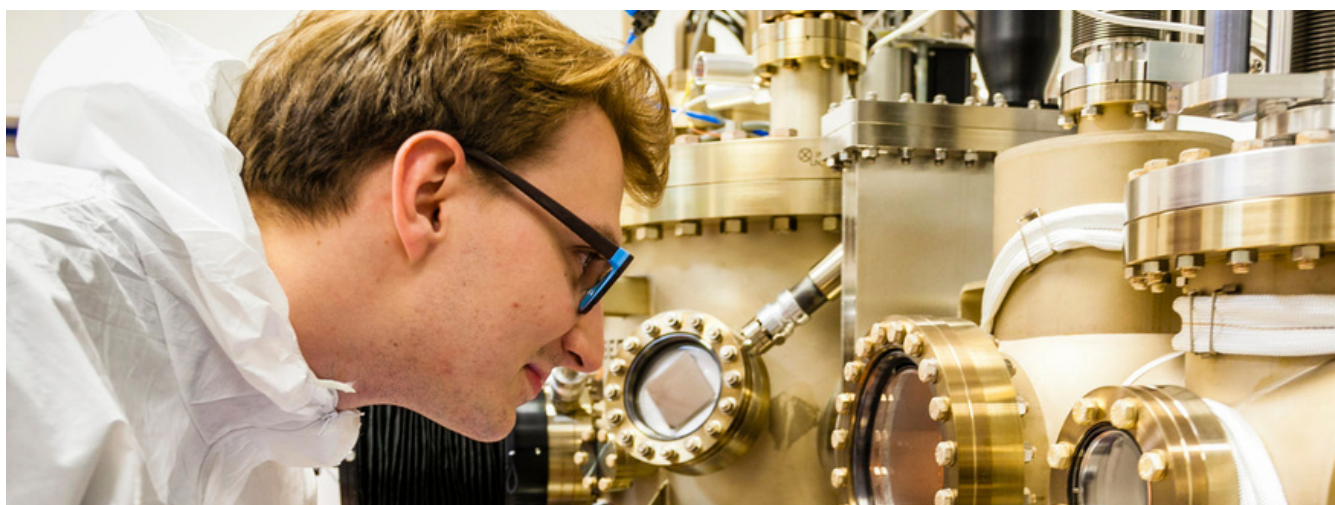
Współpraca z przemysłem jest także realizowana poprzez programy stażowe i praktyki dla studentów, które umożliwiają zdobycie praktycznych umiejętności oraz bezpośredni kontakt z nowoczesnymi technologiami. Ponadto uczelnia angażuje się w transfer technologii i komercjalizację wyników badań, wspierając powstawanie innowacyjnych produktów i usług, a także rozwój przedsiębiorczości technologicznej. Politechnika Łódzka organizuje również konferencje, warsztaty oraz szkolenia branżowe, które sprzyjają wymianie wiedzy, nawiązywaniu relacji biznesowo-naukowych oraz budowaniu kompetencji dostosowanych do potrzeb sektora.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Partnerzy branżowi

Wśród wielu partnerów Politechniki Łódzkiej współpracujących w szerokorozumianej branży półprzewodnikowej warto wymienić m.in.:

- **Corning Optical Communications** (łódzkie), która specjalizuje się w produkcji innowacyjnych rozwiązań światłowodowych dla telekomunikacji, elektroniki użytkowej, nauki i przemysłu;
- **FlexiPower Group** (łódzkie), który dostarcza rozwiązania z zakresu odnawialnych źródeł energii, specjalizujący się w projektowaniu, montażu i serwisie instalacji fotowoltaicznych, pomp ciepła, magazynów energii oraz stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- **ZF Automotive Systems Poland** (łódzkie), który specjalizuje się w produkcji nowoczesnych komponentów elektronicznych dla zaawansowanych systemów wspomagania kierowcy (ADAS), takich jak kamery, radary i superkomputery do zautomatyzowanej jazdy;
- **Rateart** (łódzkie), który dostarcza zaawansowane urządzenia i aparaturę pomiarową dla telekomunikacji, w tym do budowy sieci światłowodowych, technologii radiowej i mikrofalowej;
- **El-Cat Inc. USA**, która specjalizuje się w dostarczaniu wysokiej jakości podłoży krzemowych, półprzewodników związkowych oraz innych materiałów elektronicznych, oferując niestandardowe rozwiązania i usługi obróbcze dla przemysłu półprzewodnikowego;
- **Vigo Photonics**, która ma stać się pierwszym na świecie producentem zintegrowanych układów fotonicznych dla zakresu średniej podczerwieni (MIRPIC);
- **Kubara Lamina**, której działalność opiera się na dwóch głównych filarach – produkcji półprzewodników dużej mocy oraz produkcji urządzeń mikrofalowych;
- **TopGaN**, która produkuje zaawansowane emitery światła wykonane z GaN, działające w zakresie widzialnym i UV (w zakresie spektralnym 395–461 nm), w tym diody laserowe o regulowanej długości fali (diody laserowe z zewnętrzną wnęką), półprzewodnikowe wzmacniacze optyczne, diody superluminescencyjne oraz niestandardowe zintegrowane układy foniczne;
- **Dacpol**, która specjalizuje się w dostarczaniu komponentów i rozwiązań dla energoelektroniki, automatyki, elektroniki i elektrotechniki, oferując także usługi doradcze, produkcyjne i serwisowe;
- jak również tacy potentaci w branży przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych jak **Intel, Motorola, Qualcomm czy Infineon.**



Jednym z partnerów Politechniki Łódzkiej jest VIGO Photonics SA, światowy lider rynku fotonowych detektorów średniej podczerwieni.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Szkolnictwo średnie: oferta szkolnictwa średniego w Łodzi dla rozwoju sektora półprzewodników

Łódź, jako jeden z kluczowych ośrodków przemysłowych i akademickich w Polsce, dysponuje istotnym potencjałem w zakresie szkolnictwa zawodowego i technicznego. Istniejąca sieć techników i szkół branżowych może stanowić fundament dla rozwoju lokalnych kompetencji niezbędnych w sektorze półprzewodników – zarówno w zakresie produkcji, jak i testowania, integracji czy serwisu zaawansowanych układów elektronicznych.

Obecna oferta edukacyjna szkół technicznych w Łodzi

W Łodzi funkcjonuje szereg szkół oferujących kształcenie w zawodach technicznych m.in.:

- Zespół Szkół Politechnicznych: technik automatyk, elektronik, elektryk, energetyk, informatyk, programista
- Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych: technik informatyk, programista, mechatronik, mechanik
- Zespół Szkół Elektroniczno-Informatycznych: technik programista, informatyk, mechatronik
- Zespół Szkół Edukacji Technicznej: technik mechatronik, mechanik, elektryk, informatyk
- Technikum nr 3: technik chłodnictwa i klimatyzacji, energetyki odnawialnej, inżynierii sanitarnej, gazownictwa
- Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego prowadzi dla uczniów zajęcia z Programowanie obrabiarek CNC

Inne zawody już dostępne w systemie edukacyjnym, które mogą mieć zastosowanie w sektorze półprzewodników, to m.in. technik elektronik, technik automatyk, technik mechatronik, technik informatyk, technik programista czy technik elektryk.

Potencjał kadry i infrastruktury szkół

Szkoły techniczne w Łodzi dysponują wysoko wykwalifikowaną kadrą dydaktyczną, w tym nauczycielami z doświadczeniem przemysłowym oraz inżynierami współpracującymi z uczelniami i przedsiębiorstwami technologicznymi. Kadra uczestniczy w szkoleniach branżowych, projektach unijnych oraz programach organizowanych przez partnerów przemysłowych.

Wiele szkół zostało wyposażonych w nowoczesne pracownie i laboratoria dzięki funduszom UE. W skład infrastruktury dydaktycznej wchodzi:

- pracownie automatyki, elektroniki, mechatroniki i robotyki
- nowoczesne laboratoria IT (sieci komputerowe, programowanie, bazy danych)
- warsztaty wyposażone w sprzęt CNC, symulatory procesów przemysłowych, linie produkcyjne w skali edukacyjnej

Część szkół prowadzi klasy patronackie i realizuje projekty we współpracy z firmami sektora nowoczesnych technologii, co wzmacnia praktyczny wymiar kształcenia.

POTENCJAŁ EDUKACYJNY ŁODZI POD KĄTEM ROZWOJU SEKTORA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO

Współpraca szkół z uczelniami i przemysłem

Kluczowym elementem systemu edukacji technicznej w Łodzi jest współpraca z Politechniką Łódzką, która pełni funkcję mentora merytorycznego dla wielu inicjatyw edukacyjnych. Przykładowe formy współpracy:

- wspólne programy dydaktyczne i projekty badawcze
- organizacja staży i warsztatów dla uczniów w laboratoriach uczelni
- udział pracowników naukowych w zajęciach prowadzonych w szkołach

Szkoły współpracują także z nowoczesnymi firmami (np. z branży IT, elektroniki, automatyki), które oferują uczniom praktyki, stypendia, opiekę mentorską i udział w projektach technicznych. Przykładem mogą być klasy objęte patronatem firm takich jak Ericsson, ABB, Dell Technologies, Philips czy lokalnych integratorów przemysłowych.

Możliwość dostosowania szkolnictwa do potrzeb sektora półprzewodników

- Tworzenie wyspecjalizowanych profili kształcenia:
- Modyfikacja istniejących kierunków pod sektor półprzewodników – np. technik elektronik z profilem półprzewodników

Dualny system kształcenia:

- Zajęcia praktyczne w centrach badawczo-produkcyjnych i laboratoriach uczelni (np. Politechniki Łódzkiej)
- Praktyki i staże w firmach zajmujących się elektroniką, automatyką, integracją systemów

Partnerstwa z firmami z sektora półprzewodników:

- Klasy patronackie
- Dofinansowanie wyposażenia laboratoriów
- Programy stypendialne i mentoringowe

Modernizacja infrastruktury szkolnej:

- Laboratoria elektroniki precyzyjnej
- Tworzenie warsztatów i laboratoriów wyposażonych w nowoczesne urządzenia

Rozwój kompetencji kadry nauczycielskiej:

- Szkolenia u partnerów przemysłowych
- Wizyty studyjne
- Współpraca z uczelniami

Integracja ze ścieżkami edukacji wyższej:

- Model „technikum + studia dualne”
- Kursy kwalifikacyjne i certyfikaty

KONTAKT



Agnieszka Sobieszek

Zastępca Dyrektora

agnieszka.sobieszek@sse.lodz.pl

(+48) 607 070 136

Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna

ul. Ks. Biskupa Wincentego

Tymienieckiego 22G

90-349 Łódź



Mateusz Sipa

Dyrektor

m.sipa@uml.lodz.pl

(+48) 508 297 192

Invest in Łódź

Urząd Miasta Łodzi – Biuro Rozwoju Gospodarczego i Współpracy Międzynarodowej

ul. Piotrkowska 104a

90-926 Łódź