

# Tramwaj w strukturach mieszkaniowych – błąd planistyczny czy konieczność?

## A Tram Line In Residential Structures – Planning Mistake or Necessity?

### Streszczenie:

Dokonujące się w ostatnich latach remonty i otwarcia linii tramwajowych w polskich miastach prowokują do porównań i refleksji z analogiczną praktyką i długą tradycją za granicą. Przedmiotem tego artykułu jest relacja przestrzenna między kompleksami wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej a linią tramwajową. Oczywiście przyjęte rozwiązania różnią się od siebie, tym niemniej widać na Zachodzie wyraźny trend do zbliżania obu elementów do siebie, mimo kosztów środowiskowych, które linie szynowe powodują. W modelowym ujęciu bardzo liczne są przypadki prowadzenia trasy „środkiem struktur”, wskutek czego powstają warunki do symbiozy, w myśl zasad urbanizacji zorientowanej na transport publiczny (*transit oriented development* – TOD). Występuje ono czasem w klasycznej postaci odpowiednio intensywnej zabudowy sprowokowanej wcześniejszą budową tramwaju, a czasem w postaci odwróconej – z wtórnym wprowadzeniem tramwaju we wcześniej istniejące struktury. Niekiedy zaś mamy przypadki mieszane, w którym dokonuje się uzupełnienia zabudowy towarzyszącej korytarzom tramwajowym – nie zawsze tylko mieszkaniowej, ale często także usługowej, dopełniając program osiedli i dzielnic, korzystając z potencjału ekonomicznego wynikającego z obecności użytkowników tramwaju. Obudowa korytarzy linii tramwajowych sprzyja tworzeniu przyjaznego środowiska urbanistycznego i skraca drogi dojazdu. Sposób, w jaki uniknięto przeskalowania przestrzeni i zbyt dominującego ruchu decyduje o dobrym rozwiązaniu problemu. Liczne przykłady mogłyby posłużyć za wzorzec dla miast polskich.

### Abstract:

The renovation and opening of tram lines in Polish cities in recent years provoke comparisons with similar practice and long tradition abroad. The subject of this article is the spatial relationship between multi-family residential complexes and a tram line. Of course, the solutions adopted differ from each other, but there is a clear trend in the West to bring both elements closer to each other, despite the environmental costs that rail lines cause. In the model approach, there are numerous cases of planning the route through the "centre of structures", which creates conditions for symbiosis in terms of "transit oriented development" (TOD). Sometimes it appears in the classic form of intensive building up provoked by the earlier construction of the tram, and sometimes in a reversed form - with retrofitting tram into previously existing structures. Sometimes there are mixed cases, with structural infills next to tram corridors – not always just residential, but often with service facilities, complementing the program of housing estates and districts aimed to capitalise on the economic potential which results from the presence of tram users. Infilling the tram line strips fosters the creation of a friendly urban environment and shortens the access routes. How space overscaling and overly dominant traffic are avoided is decisive for a good solution to the problem. Numerous examples could serve as a model for Polish cities.

Słowa kluczowe: ???

Key words: ???

### Wprowadzenie

Celem artykułu jest analiza powszechnej praktyki projektowania tras tramwajowych bezpośrednio przez struktury przestrzenne dzielnic i osiedli mieszkaniowych, którą można obserwować w Europie Zachodniej. Praktykę tę zestawia się z obsługą zewnętrzną tych struktur, dominującą w Polsce. Analiza źródeł kartograficznych, w tym ortofotomap, kwerenda źródeł drukowanych i elektronicznych oraz własne wizje lokalne umożliwiły stworzenie listy obiektów (Tabela 1) pozwalającej na

### Introduction

The aim of this article is to analyze the common practice of designing tram routes directly through the spatial structures of neighborhoods and housing estates, which can be observed in Western Europe. This practice is contrasted to the model of service external of these structures, which is dominant in Poland. The analysis of cartographic sources, including orthophotomaps, a query of printed and electronic sources, and our own on-site visions made it

wieloaspektowe ukazanie problemu. Obiekty te zostaną poddane odpowiedniej systematyce, bazującej na sposobie prowadzenia trasy w stosunku do zabudowy i dróg. W dalszej kolejności zostaną zbadane wybrane cechy, takie jak odległości od zabudowy, poziom hałasu na elewacjach, procesy inwestowania w sąsiedztwie tramwaju. Służyć to ma uzasadnieniu tezy, że funkcjonowanie linii tramwajowej dla uzyskania społecznej akceptacji nie wymaga zachowania odległości do zabudowy przestrzeganych zazwyczaj w Polsce. Zmniejszenie skali urbanistycznej to warunek kluczowy dla zachowania spójności struktury dzielnicy przy przejściu przez strukturę. W niniejszym artykule pojęcie „środkiem struktur” odnosi się do korytarza komunikacyjnego na tyle małej szerokości, że nie prowadzi to do rozcięcia więzi i fragmentacji przestrzeni. Jeśli do nich dochodzi, to trzeba raczej mówić o dwóch przyległych strukturach (osiedlach).

### Sytuacja w Polsce

W praktyce polskiej dominującą formułą jest prowadzenie linii tramwajowej w korytarzu arterii drogowej, często wielopasmowej, zazwyczaj w pasie rozdzielającym lub z boku (np. linie na Widzewie-Wschodzie i Janowie w Łodzi, liczne trasy na Morenie w Gdańsku, linia do Zagórze w Sosnowcu, linia na Łostów w Bydgoszczy).

possible to create a list of objects (Table 1), allowing for a multi-faceted presentation of the problem. These facilities will be systematized based on the way the route is run in relation to built-up structure and road network. Subsequently, selected features will be examined, such as distances from buildings, noise levels on facades, and investment dynamics in the vicinity of the tram. This is to justify the thesis that an operational tram line does not require maintaining the distance to buildings usually observed in Poland in order to obtain social acceptance. Downscaling the physical dimension is a key condition for maintaining the cohesion of the neighborhood structure when passing through the structure. In this paper, the term “centre of structures” refers to a transport corridor of such a narrow width that it does not lead to severing spatial ties and subsequent fragmentation. If they do occur, one should rather talk about two adjacent structures (housing estates).

### Situation in Poland

In Polish practice, the dominant formula is tram alignment placed in the corridor of a road, often multi-lane, usually in central reservation or laterally (e.g. lines at Widzew-Wschód and Janów in Łódź, numerous

II.1. Bydgoszcz – pas trasy tramwajowej na Łostów w środkowej części pasma fordońskiego. Prawie dwieście metrów odległości między blokami mieszkalnymi wykorzystane przede wszystkim na parkingi. Plan miejscowy z 2004 r. nie przewiduje poprawy sytuacji – zrezygnowano jednak z budowy dwujezdniowej arterii; Google Earth, MPZP, 2004

III.1. Bydgoszcz – tram line corridor to Łostów in the central part of „Fordon Residential Strip”. Almost 200 m distance between blocks of flats used mostly as car parks. Local development plan of 2004 does not envisage any remedy, yet construction of a dual carriageway thoroughfare was dropped; (Google Earth; MPZP, 2004)

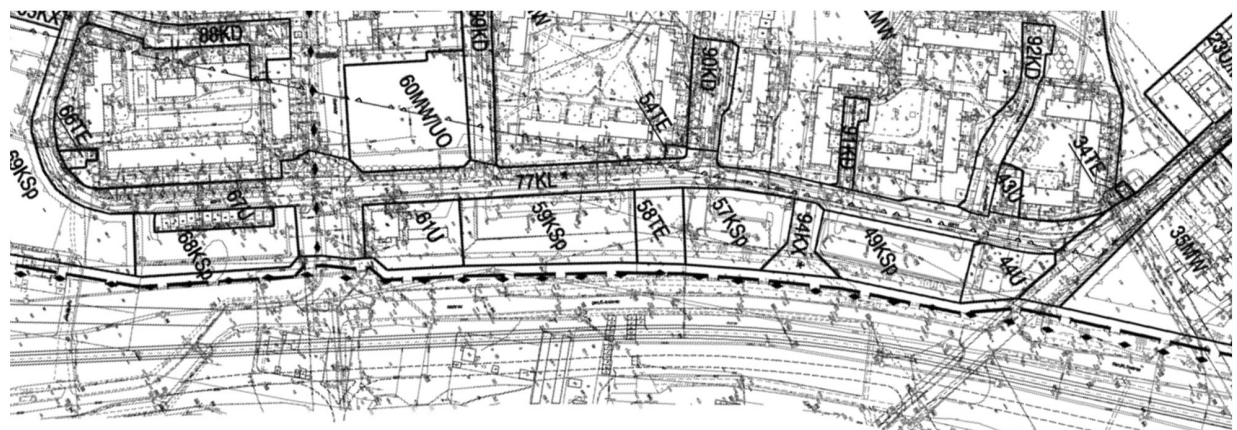


Tabela 1. Wybrane przykłady tras tramwajowych w osiedlach mieszkaniowych.  
Pogrubiono nazwy w przypadku synchronizacji budowy osiedla i tramwaju („TOD”). (•) oznacza „częściowo”.

	data otwarcia	własny korytarz	bezkolizyjność z drogami	jezdnie równoległe			pierzaje zwarte lub podobne	
				1x2p	2x1p	2x2p i więcej		
<b>Göteborg Tynnered</b>	1966		•	•				w zielonym korytarzu; piesi kolizyjnie na stacjach
<b>Brema Osterholz</b>	1968	•	•					w zadrzewionym pasie; piesi kolizyjnie na stacjach
<b>Mannheim Vogelstang</b>	1969	•						stacja pod centrum usługowym z przejściem w poziomie
<b>Brema Kattenturm</b>	1973	•	•					w zadrzewionym pasie; piesi kolizyjnie na stacjach
<b>Schwerin Großer Dreesch-Neu Zippendorf</b>	1974, 1984	•	(•)	•				budynek z galerią handlową przy Dreescher Markt 2001, ministrefa piesza
<b>Lipsk Grünau</b>	1983					•		w zasadzie z boku pasma osiedla; przy Schönauer Ring wtórne zbliżenie zabudowy (~2000)
<b>Helsinki Pikku-Huopalahti</b>	1985				•		•	proj. Matti Visanti [Schulz, C., 2006]
<b>Erfurt Melchendorf</b>	1987	•						w zielonym korytarzu; piesi kolizyjnie na stacjach
<b>Rostock Toitenwinckel</b>	1990	•						równoległa droga pieszo-rowerowa
<b>Fryburg Bryzg. Rieselfeld</b>	1997				•		•	budynek mieszk. w oku pętli
Strasburg Esplanade	2000, 2007			•	•		(•)	przebudowa z drogi 1x4p częściowo z żelbetową estakadą
(Lyon) Villeurbanne Tonkin	2001			•			(•)	także jezdnia 1x1, ruch ogranicz. po torowisku, zakaz ruchu i strefa piesza – formuła śródmiejska
Dessau Zoberberg	2002	•		•			(•)	także droga 1x3p, tor w jezdni; pętla uliczna
Darmstadt Kranichstein	2003	•		•			(•)	własny korytarz z drogą rowerową [heagmobilo.de]
<b>Frankfurt (M) Rebstock</b>	2003				•		•	pasy rowerowe w jezdniach
(Rotterdam) <b>Barendrecht Carnisselande</b>	2004				•			torowisko osiowo przez plac miejski
(Rotterdam) Vlaardingen Holy	2005	•						równoległa droga rowerowa; torowisko przez pieszy plac
<b>Fryburg Bryzg. Vauban</b>	2006			•			układ grzebieniowy	
Miluz Les Coteaux	2006	•						torowisko w strefie zielonej
Turyń Falchera	2006			•			(•)	
Graz St Peter	2007	•		•			(•)	torowisko w jezdni; własny korytarz z drogą rowerową
Ulm Bofingen	2009			•				
(Genewa) Meyrin	2009, 2011	(•)		•				częściowo torowisko w jezdni
<b>Frankfurt (M) Kalbach-Riedberg</b>	2010				•		•	wysokie perony
Reims Croix-Rouge	2011			•	•		(•)	
<b>Saragossa Valdespartera</b>	2012			•			•	dwie jednokierunkowe ulice równoległe (jedna 1p), tory wewnątrz; pas międzytorza oczekuje na zabudowę
Saragossa Actur-Rey-Fernando	2013			•			•	dwie jednokierunkowe ulice równoległe, tory skrajnie
Strasburg Poteries	2013				•		•	

Table 1. Selected items of tram lines in residential neighbourhoods

Names in bold mark synchronised construction of housing estate and tram line („TOD“); (•) means ‘partly’.

	year open	own corridor	grade separation with roads	parallel carriageways			continuous house frontages & the like	
				1x2lane	2x1lane	2x2lane & more		
<b>Gothenburg Tynnered</b>	1966		•	•				in green corridor; pedestrian level crossings at stops
<b>Bremen Osterholz</b>	1968	•	•					in green-lined corridor; pedestrian level crossings at stops
<b>Mannheim Vogelstang</b>	1969	•						station under retail centre with pedestrian level crossing
<b>Bremen Kattenturm</b>	1973	•	•					in green-lined corridor; pedestrian level crossings at stops
<b>Schwerin Großer Dreesch-Neu Zippendorf</b>	1974, 1984	•	(•)	•				retail centre at Dreescher Markt 2001, pedestrian minizone
<b>Leipzig Grünau</b>	1983					•		line laterally to the estate; at Schönauer Ring mixed use infill approach the line (~2000)
<b>Helsinki Pikku-Huopalahti</b>	1985				•		•	des. by Matti Visanti [Schulz, C., 2006]
<b>Erfurt Melchendorf</b>	1987	•						in green corridor; pedestrian level crossings at stops
<b>Rostock Toitenwinckel</b>	1990	•						parallel cycling/pedestrian path
<b>Fryburg Bryzg. Rieselfeld</b>	1997				•		•	residential bulding in the tram loop
Strasbourg Esplanade	2000, 2007			•	•		(•)	replaced 1x4lane road, partly with concrete viaduct
(Lyon) Villeurbanne Tonkin	2001			•			(•)	also 1x1lane carriageway, restricted traffic on alignment, and pedestrian zone – inner city formula
Dessau Zoberberg	2002	•		•			(•)	also 1x3lane road with in-road alignment; street loop
Darmstadt Kranichstein	2003	•		•			(•)	partly own corridor with cycling path [heagmobilo.de]
<b>Frankfurt (M) Rebstock</b>	2003				•		•	pasy rowerowe w jezdniach
(Rotterdam) <b>Barendrecht Carnisselande</b>	2004				•			axial alignment across the piazza
(Rotterdam) Vlaardingen Holy	2005	•						parallel cycling path; alignment across a pedestian piazza
<b>Fryburg Bryzg. Vauban</b>	2006			•			right-angled	
Mulhouse Les Coteaux	2006	•						alignement in green zone
Turin Falchera	2006			•			(•)	
Graz St Peter	2007	•		•			(•)	in-road alignment; also own corridor with cycling path
Ulm Bofingen	2009			•				
(Geneva) Meyrin	2009, 2011	(•)		•				partly in-road alignmemnt
<b>Frankfurt (M) Kalbach-Riedberg</b>	2010				•		•	high platforms
Reims Croix-Rouge	2011			•	•		(•)	
<b>Saragossa Valdespartera</b>	2012			•			•	two parallel one-way streets (one 1laned) with inner track; inner strip awaits development
Saragossa Actur-Rey-Fernando	2013			•			•	two parallel one-way streets with outer track
Strasbourg Poteries	2013				•		•	



	data otwarcia	własny korytarz	bezkolizyjność z drogami	jezdnie równoległe			pierzaje zwarte lub podobne	
				1x2p	2x1p	2x2p i więcej		
<b>Wiedeń Sonnwendviertel</b>	2019	(•)					•	po jednej stronie trasy park
Strasbourg Robertsau	2019	•						równoległa droga rowerowa
(Caen) Hérouville-St-Claire	2019			•	•	•	•	zastąpił linię elektrobusu torowego z 2002 r.
<b>Helsinki Jätkäsaari</b>	2021				•		•	

Żadna z nich nie jest klasyczną pierzejową ulicą, ale szerokim pasem komunikacyjnym biegnącym na obrzeżach terenów mieszkaniowych albo między nimi, często dodatkowo rozkalibrowanym przez zespoły parkingów i równoległe drogi „odbarczeniowe”, il. 1. Powoduje to automatycznie przeskalowanie otoczenia przystanków, dając wrażenie, że aby skorzystać z tramwaju, trzeba wyjść poza przyjazne wnętrza mieszkaniowe w pustkę „świata zewnętrznego”, zdominowanego przez ruch samochodowy. Nawet jeżeli w makroskali urbanistycznej linia przebiega w osi struktur, to skali człowieka korytarz jest pasem wydłużonej pustki o szerokości sięgającej 200 m. Ponieważ osiedla nie wykształciły silnych węzłów struktury, właściwie trudno o przebieg trasy, która przechodziłaby przez ważne przestrzenie publiczne. Paradoksalnie, miejsca uczęszczane związane z przystankami zostają wyrzucone na zdominowany przez samochód margines układu, podczas gdy powinny nimi rządzić zasady kompozycji zhumanizowanego środowiska. Istnieją też przypadki, zwłaszcza starsze, gdzie dojście na przystanki wypada tunelem lub kładką. Co więcej, trasa projektowana ściśle wedle logiki towarzyszenia drodze może być nawet znacząco odsunięta od skrajów osiedli i obsługiwać raczej ogródki działkowe niż domy (ul. Adamowicza, Gdańsk – nawet 250 m). W Częstochowie wydłużenie trasy na Błeszno, aby nie wchodzić w głąb struktury, niekorzystnie zmniejszyło jej efektywność (Banet, Szarata, 2018). Przebiegająca we własnym korytarzu końcówka niedokończonego „Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju” osiąga tylko skraj wielkiego osiedla, ciągnącego się jeszcze półtora kilometra dalej. Raczej nie sprzyja to popularności tramwaju, a powtórzone wielokrotnie, wpływa negatywnie na zachowania komunikacyjne w całym mieście. Warunki do „zrównoważonej mobilności” kształtują się nie tylko w obszarach newralgicznego deficytu przestrzeni w śródmieściach.

Prowadzenie tramwaju „środkiem struktur” jest uzasadnione przede wszystkim sytuowaniem jej w zakresie pieszoego dojścia możliwie największej populacji (na peryferiach miasta w promieniu do 500 m od przystanku). Boczne umieszczenie trasy wymaga dwukrotnego zmniejszenia pasa zabudowy, która miałaby być obsługiwana bez dojeżdżania. Poczdamskie osiedle Kirchsteigfeld z lat dziewięćdziesiątych, proj. R. Kriera, spełnia ten warunek, ale łódzki Teofilów z końca lat sześćdziesiątych ma już prawie kilometr szerokości, a bydgoskie pasmo fordońskie sięga 800 m od

routes at Morena in Gdańsk, line to Zagórze in Sosnowiec, the line along ‘Fordon Strip’ in Bydgoszcz). None of them is a classic frontage-lined street, but a wide transport strip running on the outskirts of residential areas or between them, often additionally overcalibrated by complexes of parking lots and feeder roads. This results in an automatic overscaling of the surroundings of the stops, giving the impression that in order to use the tram, one has to go beyond the friendly residential interiors into the emptiness of the ‘outside world’ dominated by car traffic. Even if on the urban macroscale the line runs along the axis of the structures, on the human scale the corridor is a strip of elongated void, even 200 m wide, Ill. 1. As the housing estates have not developed strong nodes of the structure, it would even be difficult to find a route that passes through important public spaces. Paradoxically, the frequented places associated with stops are thrown onto the car-dominated margin of the layout, while they should be governed by the principles of the composition of the humanized environment. There are also cases, especially the older ones, where access to stops is via a subway or a footbridge. What’s more, the route designed strictly according to the logic of accompanying the road may even be significantly distanced from the edges of housing estates and serve allotment gardens better than flats (ul. Adamowicza, Gdańsk: even 250 m). In Częstochowa, the extension of the line to Błeszno by avoiding inner penetration of built-up structure resulted in decrease of its effectiveness (Banet, Szarata, 2018). The terminus of the unfinished ‘Szczecin Fast Tram’, which runs in its own corridor, reaches only the edge of a large housing estate, extending another kilometer and a half further on. This does not seem to favour the popularity of the tram, and when repeated many times, has a negative impact on mobility behavior throughout the city. The conditions for ‘sustainable mobility’ are formed not only in the areas of the critical space deficit in city centres.

Obviously, a tram line through the ‘centre of structures’ is justified primarily by providing stops within the walking distance of the largest possible population (on the outskirts of the city within a radius of up to 500 m). Lateral positioning of the route requires halving of the development strip, which would be operated without bus feeders. The renowned Potsdam district of Kirchsteigfeld from the 1990s, designed by R. Krier, meets this condition, but Teofilów district in Łódź from the

Continuation of table 1

	year open	own corridor	grade separation with roads	parallel carriageways			continuous house frontages & the like	
				1x2lane	2x1lane	2x2lane & more		
<b>Vienna Sonnwendviertel</b>	2019	(•)					•	urban park on one side
Strasbourg Robertsau	2019	•						parallel cycling & pedestrian paths
(Caen) Hérouville-St-Claire	2019			•	•	•	•	replaced guided electrobus line of 2002
<b>Helsinki Jätkäsaari</b>	2021				•		•	

tramwaju. Geometrycznym środkiem struktur przebiega droga, która służy również autobusom jadącym równoległe do tramwaju – także bezpośrednio do śródmieścia. Spodziewać się można więc niepotrzebnej konkurencji o pasażera i większych kosztów eksploatacji systemu. W obu wypadkach wskazana byłaby budowa bocznych odgałęzień linii tramwajowej, ale to oznaczałoby wejście w środek struktury.

Unikanie przechodzenia „środkiem struktur” w Polsce wynika przede wszystkim z mocnego sprzeciwu mieszkańców. Ujawniał się on gdy dyskutowano warianty przebiegu trasy (np. Widzew-Olechów w Łodzi, Błeszno w Częstochowie) (naszemiasto.pl; CKMKM, 2006). Stoją za tym złe doświadczenia nadmiernego hałasu i wibracji, z którymi kojarzone są tramwaje (dość słuszne – p. niżej). Utrzymujące się niedomagania w zakresie konstrukcji i utrzymania sprzyjają postrzeganiu tramwaju jako anachronizmu, wzmagając rozdział między ideą „zrównoważonej mobilności” a praktyką codzienną. Do tego dochodzi obawa o bezpieczeństwo w wewnętrznych przestrzeniach osiedli oraz konieczność zajęcia miejsca w terenie – zwykle kosztem zasobów parkingowych. Na poziomie planistycznym „wyrzucenie” tramwaju w korytarze drogowe sprzyja segregacji przestrzennej wywodzącej się z samej doktryny modernistycznego planowania. Postmodernistyczne idee promujące tradycyjną formę miasta z nią przegrywają, tym bardziej że tak jest politycznie wygodniej.

### Praktyka zachodnioeuropejska

Praktyka prowadzenia linii tramwajowej „środkiem struktur” i bliżej zabudowy była natomiast dominującą za granicą, wszędzie tam gdzie zachowano ten środek transportu. Potwierdza ją renesans tramwaju dokonujący się od lat osiemdziesiątych – środka, który, „w przeciwieństwie do metra i autobusu, objawia się w mieście mocną obecnością materialną i symboliczną” (Laisney, 2006, s. 51). W Tabeli 1 zebrano niektóre przypadki, mogące obrazować swoistą ewolucję projektowania tras w peryferyjnych dzielnicach mieszkaniowych na przestrzeni ostatniego półwiecza.

Göteborg był w latach sześćdziesiątych pionierem we wprowadzaniu linii tramwaju jako osi pasm modernistycznych osiedli. W Tynnered biegnie ona łukami wolnym od zabudowy pasem o zmiennej szerokości (60-130 m) wraz z równoległą drogą, il. 2. Mimo to jest całkowicie bezkolizyjna względem dróg kołowych i głównych ciągów pieszych. Poza Tynnered istnieje

end of the 1960s is already almost a kilometer wide, while the Bydgoszcz ‘Fordon Strip’ extends up to 800 m from the tram. Parallel roads run in geometrical axes of both structures, they are used by buses sometimes going directly to the city centre. Therefore unnecessary competition for a passenger and higher operating costs of the PT system may be expected. In both cases, it would be advisable to build branches of the tram line, but this would again mean entering the centre of the structure and is thus not attempted.

Avoiding ‘cross-structure’ tram lines in Poland results primarily from the strong opposition of the inhabitants. It arouse at planning stage when such options of the routes were discussed (eg. Widzew-Olechów in Łódź, Błeszno in Częstochowa) (Naszemiasto.pl; CKMKM, 2006). It is rooted in bad experience of excessive noise and vibration which trams are associated with (rather justifiably – see below). Persistent design and maintenance failures cause tram’s perception of an anachronism, increasing the gap between the idea of ‘sustainable mobility’ and everyday practice. Added to this is the concern about safety in the internal spaces of neighbourhoods and the need to dedicate space on the ground – usually at the expense of car parking resources. At the planning level, the relegation of a tram to road corridors capitalises on spatial segregation derived from the very doctrine of modernist planning. Postmodern ideas promoting the traditional form of the city lose to it, the more so because it is politically more convenient.

### Practice in Western Europe

The formula of running a tram line centrally through structures and closer to the buildings was dominant abroad wherever this means of transport was preserved. It is confirmed by the renaissance of the tram that has been taking place since the 1980s, a means which, ‘unlike the metro and the bus, is revealed in the city by a strong physical and symbolic presence’ (Laisney, F., 2006, p. 51). Table 1 summarizes some cases that may illustrate a specific evolution of alignment design in peripheral residential neighborhoods over the last half-century.

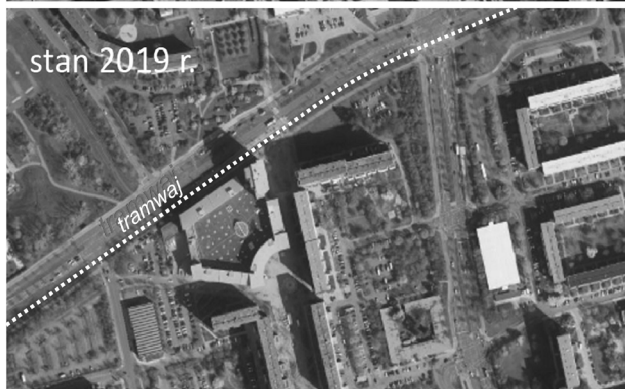
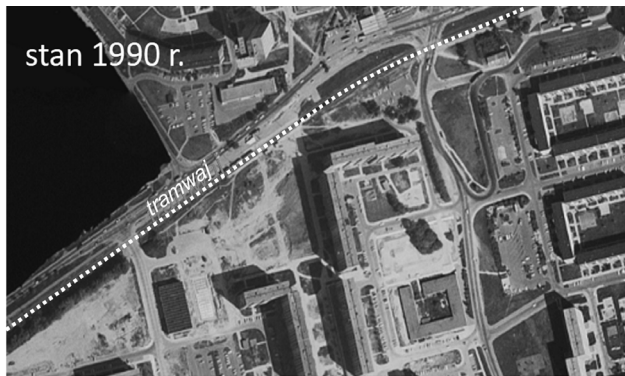
In the 1960s, Gothenburg pioneered the introduction of a tram line as the axis of modernist housing estates. At Tynnered, it runs in curves in an open strip of variable width (60-130 m) with a parallel road, III. 2. In spite of this, it is completely grade-separated with





II. 2. Modernistyczna i postmodernistyczna formuła ukształtowania dzielnicy na bazie osi tramwajowej. Göteborg – Tynnered i Barendrecht kolo Rotterdamu – Carnisselände. W Tynnered hałas od tramwaju na elewacjach w najwęższym miejscu nie przekracza 60 dB(A) (miljovoltningen), w Carnisselände rzadko sięga 55 dB(A); barendrecht.nl, OpenStreetMap

III. 2. Modernist and postmodern formula of district layout based on a tram axis. Göteborg – Tynnered and Barendrecht near Rotterdam – Carnisselände. At Tynnered tram noise on housing elevations at narrowest spot does not exceed 60 dB(A) [miljovoltningen], at Carnisselände rarely reaches 55 db(A); (barendrecht.nl; OpenStreetMap)



II. 3. Tworzenie przestrzeni miejskiej przy przystanku. Lipsk – Grünau, porównanie stanu pasażu osiedlowego z 1990 i 2019 r. Widoczne podejście z zabudową pod przystanek tramwajowy leipzig.de, Google Earth

III. 3. Creating an urban environment at tram stop. Leipzig – Grünau, comparison of form of the neighbourhood shopping street in 1990 and 2019. Mixed use structural infill next to tram stop visible; (leipzig.de; Google Earth)

roads and main pedestrian paths. Elsewhere there are many different route formulas, also using underground sections, facilitated by the hilly terrain. Some of them run without parallel road III. 6. In residential zones, wide multilane roads rarely accompany the tram. This places Gothenburg's town planning in the model group of the modernist era.

An even more model example of 'Transit Oriented Development' is Vogelstang district in Mannheim from the 1960s, due to the direct link between the tram and the neighbourhood centre. It is an isolated urban unit on a rectangular plan with sides 1 km x 1.2 km. The tram line running axially at the ground level cuts the network of access roads into two halves, fed from the external thoroughfares. Tram line is accompanied by a wide green belt. At the center of the layout, a mega-structure of the service complex has been erected, spanning the tracks and the main stop. Separation from roads was also accomplished on the lines within the Osterholz and Kattenturm estates in Bremen, this time with the use of viaducts. As the pedestrian network is cut as well, the lines are clearly spatial barriers with distance between the pedestrian crossings of up to 400 m. Melchendorf in Erfurt shows that in its own corridor, the route could also be run with one-level pedestrian intersections.

The GDR-built lines usually feature a considerable distance from multi-family housing. The cases of the northern line in the Leipzig's Grünau estate of prefabricated blocks and in Schwerin's Großer Dreesch are special: at the turn of the century, attempts were

wiele różnych wariantów tras, wykorzystujących również odcinki podziemne, ułatwione pagórkowatą rzeźbą terenu. Niektóre przebiegają bez równoległej jezdni. W strefach mieszkaniowych szerokie arterie drogowe przyspieszonego ruchu bardzo rzadko towarzyszą tramwajowi. Stawia to urbanistykę tego miasta w grupie wzorcowych rozwiązań doby modernizmu.

Jeszcze bardziej modelowym przykładem *Transit Oriented Development* jest osiedle Vogelstang pod Mannheimem z lat sześćdziesiątych XX w., a to ze względu na zespolenie tramwaju z centrum usługowym. Stanowi ono wyizolowaną przestrzennie jednostkę na planie prostokąta o bokach 1 km x 1,2 km. Linia tramwajowa prowadzona osiowo na poziomie terenu rozcina sieć dróg dojazdowych na dwie połowy, zasilane od zewnętrznych arterii. Tramwajom towarzyszy szeroki pas zieleni. W centrum układu powstała megastruktura zespołu usługowego, przechodząca ponad torami i głównym przystankiem. Bezkolizyjność w stosunku do dróg kołowych uzyskano też na liniach w obrębie bremeńskich osiedli Osterholz i Kattenturm, tym razem z wykorzystaniem wiaduktów. Przy rozcięciu sieci pieszej dyktowanym odległością między przejściami sięgającą 400 m trasy stanowią wyraźne bariery przestrzenne. Melchendorf w Erfurcie pokazuje, że we własnym korytarzu trasa mogła być prowadzona również z jednopoziomowymi skrzyżowaniami.

Trasy projektowane w NRD cechuje zazwyczaj znaczne oddalenie od zabudowy wielorodzinnej. Przykładami północnej linii na lipskim osiedlu bloków wieloklatowych Grünau oraz w schwerińskim Großer Dreesch są szczególnie: na przełomie wieków podjęto próby punktowego przybliżenia zabudowy w miejscach, które były osiedlowymi centrami usługowymi. Służą temu obiekty pomyślane według formuły „mieszkania nad usługami”. W Schwerinie powstał w ten sposób rodzaj placu pieszo-przeciętego torami i jednojezdniową ulicą. W Lipsku zaś – charakterystyczny wieżowiec widoczny z daleka

made to near the buildings at spots that were local service centers. Buildings designed with the formula of ‘flats above shops’ serve this purpose. In this way, a kind of pedestrian piazza was formed in Schwerin, crossed by tracks and a single road. In Leipzig, next to the tram stop there emerged a characteristic tower building visible from afar in the wide road strip Ill. 3. It approaches the tracks at about 6-7 m, an intimacy that brought a completely new urban quality. In terms of composition, it marks the beginning of a long pedestrian street, which is the centre of the district. This punctual intervention radically changed the urban context of this route, which elsewhere runs along a multi-lane artery. Such a complement to an overscaled space is also known from Dresden. For example Fetscherplatz, after the recent addition of frontage housing (1998), began to function again as lively tram stop and a defined node of urban texture in the Johannstadt district, which had been converted into a modernist housing estate, having been destroyed completely in the tragic February 1945.

The eighties brought along a new formula for the construction of routes: a departure from segregation in favour of blending into the cross-section of a street. In this way, tram was retrofitted to the space of French cities since the 1980s. However, it is worth noting the pioneering district of Pikka Huopalahti in Helsinki, which was designed according to new rules as early as the late 1970s by Matti Visanti's team, as an innovative project (Schulz C., 2006). It is a system of two units cut by a green belt, based on quite formalistic plans. Tram line, with a somewhat complicated broken-lined course, is placed axially in classically designed streets (22-23 m wide) and across several squares. Despite the fact that the streets are open to traffic, there is by no means much of it, and there are also no rows of parked cars so typical of residential streets elsewhere. The project is probably

II. 4. Fryburg Bryzg – perspektywa Rieselfeldallee. Typowe zielone torowisko w pasie rozdzielającym bulwaru między jednopasmowymi jezdniami; fot.: Jacek Wesołowski, 2015

III. 4. Freiburg i.Br. - perspective view of Rieselfeldallee. A typical green alignment in central reservation between single-lane carriageways; photo: Jacek Wesołowski, 2015





w pasie parkingów towarzyszących arterii z tramwajem, il. 3. Podchodzi on do torowiska na około 6-7 m, co w istniejących warunkach stanowi zupełnie nową jakość miejską. W sensie kompozycyjnym wyznacza początek długiego pieszego pasażu usługowego, stanowiącego centrum dzielnicy. Ta punktowa interwencja radykalnie zmieniła kontekst urbanistyczny tej trasy, którą poprowadzono wzdłuż wielopasmowej arterii. Takie dopełnianie modernistycznie rozkalibrowanej przestrzeni znane jest też z Drezna. Jako ważny węzeł tramwajowy i zdefiniowany węzeł przestrzeni zaczął, po niedawnym uzupełnieniu pierzei (1998 r.), ponownie funkcjonować Fetscherplatz w przerobionej na modernistyczne osiedle dzielnicy Johannstadt, całkowicie zniszczonej w tragicznym lutym 1945 r.

Lata osiemdziesiąte przyniosły nową formułę budowy tras: odejście od bezkolizyjności na rzecz wtopienia w przekrój ulicy. W ten sposób wpisywano tramwaj w przestrzeń miast francuskich już od lat osiemdziesiątych. Tutaj jednak warto jako działanie pionierskie zauważyć przede wszystkim eksperymentalną dzielnicę Pikka Huopalahti w Helsinkach, projektowaną wedle nowych zasad już od końca lat siedemdziesiątych przez zespół Matti Visantiego (Schulz 2006). Jest to układ dwóch jednostek rozciętych pasem zieleni, opartych na dość formalistycznych planach. Linia tramwajowa biegnie dość skomplikowaną łamaną w osiach klasycznie zaprojektowanych ulic (szer. 22-23 m), przecinając kilka placów. Mimo że ulice są otwarte dla ruchu, w żadnym razie nie ma go dużo, nie ma też natłoku parkujących samochodów tak typowego dla osiedlowych ulic. Inwestycja stanowi zapewne jeden z wybitniejszych przykładów wtopienia tramwaju w ambitnie kształtowany pejzaż architektoniczny osiedla, a w sensie technologii urbanizacyjnej – jeden z pionierskich przykładów „TOD” okresu postmodernizmu. Należy jednak zauważyć, że ta dość powolna trasa nie jest też szczególnie cicha – za sprawą licznych łuków (które ewidentnie sprawiają kłopot w konserwacji) oraz całkowicie pozbawionego zieleni torowiska. Wniosek można z tego wyciągnąć następujący: możliwy jest skomplikowany przebieg tramwaju, ale nie jest on szczególnie wskazany. Jednak wprowadzenie linii w już istniejące układy osiedli wymaga czasami korytarza dość pokrętnego.

Wad tych pozbawiona jest o dekadę późniejsza dzielnica Rieselfeld we Fryburgu Bryzgowijskim, z prostą osią pomyślaną jako zadrzewiony dwujezdniowy bulwar z zazielenionym torowiskiem pośrodku (szerokość w liniach rozgraniczających 28-30 m), il. 4. Podobnie jak w poprzednim przykładzie jezdnie są jednopasmowe z pasem do parkowania – jednopasmowość jezdni stanie się standardem powszechnie stosowanym przy urządzeniu tramwaju. Zazielenianiu w Rieselfeld podlegają nawet słupy trakcyjne – co jest chyba fryburską specjalnością. Jeszcze inną osobliwością tej trasy jest „Tramturm” – punktowiec mieszkalny zbudowany (2008) w oku pętli tramwajowej na końcu bulwaru. Okna mieszkań wypadają w nim nawet na ok. 6 m od łuku toru [brillux.de]. Wybitnym przykładem kształtowania planu na bazie ulicy-bulwaru z osiowo wpisaną linią tramwajową jest ponadto osiedle Carnisselande pod Rotterdamem (1997+), il. 2 (Robinson, 2018). Z kolei powstające osiedle Valdespartera



Il. 5. Helsinki – Välimerenkatu. Środkowa oś tramwajowa Jätkäsaari, nowej dzielnicy na terenach poportowych ; fot.: Jacek Wesółowski, 2022

Ill. 5. Helsinki – Välimerenkatu. Middle tram axis of Jätkäsaari, a new district on the post-harbour brownfields. Semi-private alignment in central reservation; photo: Jacek Wesółowski, 2022

one of the most notable examples of a tram blending into the ambitiously shaped townscape of the estate, and in terms of planning – one of the pioneering examples of tram-based “TOD” of the postmodern period. It should be noted, however, that this rather slow route is also not particularly quiet - due to numerous curves (which are clearly difficult to maintain) and completely devoid of green alignments. Lesson from this case may be that a complicated course of tram line is possible, but not particularly desirable. It is only building a line in the pre-existing layout of housing estates, that requires a rather twisting corridor. Free from these disadvantages is the Rieselfeld district in Freiburg im Breisgau, built a decade later. It boasts a straight axis designed as a tree-lined dual-carriageway boulevard with green tracks in the middle (28-30 m wide road strip), Ill. 4. As in the previous example, the carriageways are single-laned with a parking lane: single-lane carriageway will become the standard commonly used when building a tram line. Even traction poles are greened at Rieselfeld, which seems a specialty of Freiburg. Yet another peculiarity of this route is the ‘Tramturm’: a residential block-of-flats built (2008) in the eye of the tram loop at the end of the boulevard. The flats’ windows are placed down to 6 m from the curve of the track [brillux.de]. Another particularly outstanding example of

w Saragossie (2002+), projektowane jako innowacyjna struktura „smart city”, również opiera się na osiowej linii tramwajowej, ale rozłożonej na dwie równoległe ulice jednokierunkowe, z kwartałami pomiędzy nimi przeznaczonymi na usługi publiczne (Restrepo, 2015).

Prawidłowe prowadzenie trasy „środkiem struktur” na ogół wymaga minimalizacji szerokości jej korytarza. W pierwszym rzędzie oznacza to, że trasy tramwajowej nie można wiązać z wielopasmowymi arteriami. W tabeli 1 zilustrowano powszechną na Zachodzie praktykę stosowania jednoprzestrzennych, dwupasmowych jezdni z torowiskiem bocznym, jak również dróg z parą jezdni jednopasmowych, zazwyczaj z jakąś formą bocznego parkowania. Torowisko może być półwydzielone, il. 5, najczęściej jednak znajduje się w pasie trawiastym, niekiedy flankowanym szpalerami drzew, il. 4. W Montpellier na Avenue Grasset uspokojenie ruchu umożliwiło nawet odwrócenie kierunków ruchu na towarzyszących „ciągach pieszo-jezdnych”, w które trzeba było zmienić chodniki dla uratowania platanów. Przypadek ten pokazuje przy okazji, że tramwaj jest tolerowany nawet w zamożnych dzielnicach willowych – choć nie bez narzekań; ruch kołowy przed budową tramwaju był jednak dokuczliwszy (Laisney, 2006, s.159). Wyjątkowo zdarza się też trasa w wąskiej ulicy (~15 m, Villeurbanne, Maya pod Porto). Zdarza się też, że torowisko prowadzi się klasycznie w jezdni, o ile organizacja ruchu wykluczy kongestię (w Grazu i Meyrin wykorzystano „śluzy tramwajowe” dla eliminacji tranzytu). „Szkoła francuska” projektowania tramwajów zasadniczo unika torowisk w jezdni z ruchem publicznym, il. 6, ale czasem jest ono konieczne na newralgicznych odcinkach. Dwie podrotterdamskie realizacje z początku XXI w. pokazują natomiast, że aktualna jest zarówno metoda alei z osiowym pasem torowiska, zastosowana na osiedlu Carnisselande, jak i „własnego korytarza” – osiedle

layout based on a boulevard with an axial tram line is the Carnisselande estate near Rotterdam (1997+), Ill. 2, (Robinson, 2018). On the other hand, the Valdespartera estate in Saragossa (2002+), designed as an innovative “smart city” structure, is also based on the axial tram axis, but divided into a combined pair of parallel one-way streets, with blocks between them conceived for public uses (Restrepo, 2015).

Proper planning of ‘cross-structure’ route generally requires the minimization of the corridor width. In the first place, this means that the alignment cannot be linked to multi-lane arteries. Table 1 illustrates the common practice in the West of using single two-lane carriageways with side-track, as well as roads with a pair of single-lane carriageways, usually with some form of side parking. The alignment can be semi-separated, Ill. 5, but most often it is located in a grassy belt, sometimes flanked by lines of trees, Ill. 4. In Montpellier’s Avenue Grasset, traffic calming technique even made it possible to reverse the directions of traffic on the accompanying ‘shared space’ lanes, into which sidewalks had to be changed to save plane trees. This case also shows the tram is tolerated even in affluent mansion house neighborhoods, albeit not without complaints; however, road traffic before the arrival of the tram was more troublesome (Laisney, F., 2006, p. 159). Another exception is the alignment in a narrow street (~15 m, Villeurbanne, Maya near Porto). It also happens that the track is built in-road in a classic way, as long as the traffic organization excludes congestion (in Graz and Meyrin near Geneva ‘tram locks’ were used to eliminate through motor traffic). While generally the ‘French school’ of tram design avoids mixing with public motor traffic, Ill. 6, sometimes this becomes

6. Montpellier – Avenue des Droits-des-Hommes w dzielnicy Rives du Lez, szerokość ~21 m. Nadrzedną rangę miało wydzielenie torowiska i posadzenie drzew; fot.: Jacek Wesolowski, 2017

6. Montpellier – Avenue des Droits-des-Hommes, width c21 m. Priority was to provide private tram alignment and to plant a tree row; photo: Jacek Wesolowski, 2017





Holy-Zuid. W drugim przypadku tramwaje wjeżdżają na płytę placu kompleksu handlowo-mieszkaniowego De Loper z 1990 r., realizując bezpośrednio ideę powiązania tramwaju z centrum osiedla i głównymi generatorami ruchu. W ten sposób wtórnie osiągnięto podobną zasadę, jak w mannheimskim Vogelstang ponad 30 lat wcześniej – choć całkowicie w nowy sposób.

Wiązanie tramwaju z drogą rowerową i pieszą, ale bez równoległej jezdni, stanowi formułę najnowszą, swego rodzaju manifestację „zrównoważonej mobilności”. Widzimy je zarówno w Holy-Zuid, na jednorodzinym przedmieściu Robertsau w Strasburgu, jak i na linii do Kranichstein w Darmstacie.

### Korytarz tramwaju a problem hałasu

W Tabeli 2 znajduje się zestawienie wybranych przypadków szerokości pasów drogowych liczonej jako typowa odległość zabudowy mieszkaniowej od osi torowiska. Wynika z niej, że na ogół porównywalny poziom hałasu uzyskany jest w Polsce w znacznie większej odległości od torowiska niż na Zachodzie. Byłoby znacznie gorzej, gdyby w peryferyjnych dzielnicach ulice były węższe. Jak pokazuje ulica Piotrkowska w Łodzi, przy oddaleniu linii zabudowy o 12 m, poziom hałasu tramwajowego na elewacjach notorycznie przekracza 70 dB(A) (mapa.lodz.pl), w centrum Krakowa zaś rzadko spada poniżej 65 dB(A) (geomalopolska), podobnie jak we Wrocławiu (gis.um.wroc). Wyjątkowo na tym tle przedstawia się niedawno powstała sieć tramwaju w Olsztynie, która generuje hałas wyraźnie mniejszy – tak na peryferiach (przykład z tabeli), jak i w śródmieściu (ul. Kościuszki: ~57 dB(A) przy 13 m odległości od osi torowiska) (mpismo).

Warto zauważyć, że w każdym wypadku z tabeli równoległy ruch kołowy powoduje hałas na ogół większy o ok. 5 dB(A), również za granicą. Gdyby więc chcieć wiązać drogę kołową z tramwajem przy przejściu „środkiem struktury”, należałoby dopuścić znacznie mniejszy ruch samochodów. I tak się właśnie robi, dodatkowo wspomagając się środkami uspokojenia ruchu.

Przypadek z fryburskiego Rieselfeld jest interesujący również ze względu na rolę, jaką w zmniejszeniu hałasu może odegrać trawiasty pas rozdzielający. Mapa akustyczna pokazuje wyraźnie zwiększone emisje w rejonie przystanków, gdzie torowisko i perony mają nawierzchnię betonową. Mniej narażone na hałas są domy przy osi Carnisselande, czemu sprzyja większe oddalenie, ale też i mniejsze emisje.

Trasa w dzielnicy La Tonkin stanowi przykład prowadzenia tramwaju przez strukturę będącą kontynuacją gęstej zabudowy Lyonu, przechodzącą w układ bardziej rozluźniony. Przebiega ona linią łamaną ulicami różnej szerokości – najwęższe z nich, o szerokości ok. 15 m, mają ruch kołowy ograniczony lub całkiem usunięty. To, że w tych warunkach hałas tramwajowy nie przekracza 65 dB(A) można uznać za świadectwo wysokiej sprawności projektowej i utrzymaniowej. We Francji jest to regułą: w Montpellier na 22-metrowej ulicy w nowej dzielnicy Rive du Lez, hałas pochodzący od tramwaju rzadko przekracza 60 dB(A), co jest znowu o ok. 5 dB(A) więcej niż powstaje przy z rzadka jadącym samochodzie, il. 6. Francja ma ugruntowaną tradycję budowania miast



Il. 7. Strasburg – Robertsau. Własny korytarz tramwaju, z drogą rowerową i pieszą; fot.: Jacek Wesółowski, 2020

Ill. 7. Strasbourg – Robertsau. Own corridor of tram line with cycling and pedestrian paths; photo: Jacek Wesółowski, 2020

necessary on sensitive sections.

Two projects from the beginning of the 21st century near Rotterdam show that both the boulevard method with an axial track reservation, used at Carnisselande, and the ‘own corridor’ at the Holy-Zuid estate, are up-to-date. In the second case, trams enter the square of the De Loper commercial and residential complex (of 1990), directly implementing the idea of connecting the tram with the center of the estate and the main traffic generators. In this way, a similar principle was achieved as in Mannheim’s Vogelstang more than 30 years earlier, albeit in a different way.

Linking a tram with a bicycle and a pedestrian path, but without a parallel road, is the newest design formula, being the manifestation of ‘sustainable mobility’ design. We see them in Holy-Zuid, in the suburb of Robertsau in Strasbourg, as well as at Kranichstein line in Darmstadt, Ill. 7.

### The tram corridor and the noise problem

Table 2 presents a list of selected cases of the width of road strips with a tram line shown as the typical distance of residential buildings from alignment axis. It shows that, in general, a comparable noise level is obtained in Poland at a much greater distance from the track than in the West. It would be much worse if the streets of the peripheral neighborhoods were narrower. As shown by Piotrkowska Street in Łódź, at a distance of 12 m from the building lines, the noise level of the tram on the facades notoriously exceeds 70 dB(A) (mapa.lodz.pl), while in the centers of Krakow and Wrocław it rarely drops below 65 dB(A) (geomalopolska; gis.um.wroc). Recently built tram system in Olsztyn presents itself as exceptional case. It generates much less noise, both on peripheries (cf. case from Table) and in the city centre (ul. Kościuszki: ~57 dB(A) at 13 m distance from alignment axis) (mpismo).

It is worth noting that in each case in the table, also abroad, parallel motor traffic produces a noise generally greater by about 5 dB(A). So if the combination



Tabela 2. Typowe odległości od środka torowiska tramwajowego do budynków tworzących pierzeję ulicy i hałas komunikacyjny

	rok otwarcia linii	odległość do najbliższego budynku w pierzei – obie strony	poziom hałasu od tramwaju na elewacjach	uwagi
<i>Polska</i>				
ulica Rokicińska, Łódź – Widzew Wschód	1990, 2015	90 m, 95 m	45 dB(A) i mniej	hałas drogowy: ~65 dB(A) (mapa.lodz.pl)
aleja V. Havla, Gdańsk – Morena	2012	35 m, 80 m	nieco więcej niż 55 dB(A), <45 dB(A)	hałas drogowy nieco powyżej 60 dB(A) (bmt)
ulica Dokerów, Wrocław – Kozanów	2012	25 m, 55 m	~60 dB(A), ~55 dB(A)	hałas drogowy: 60-65 dB(A) (gis.um.wroc.pl)
ulica W. Witosa, Olsztyn – Jarosty	2015	15 m, 40 m	~55 dB(A), ~50 dB(A)	hałas drogowy: <60 dB(A) (msipmo)
<i>zagranica</i>				
Rieselfeldallee, Fryburg Bryzg. – Rieselfeld	1998	17 m	max 60 dB(A)	hałas drogowy: brak danych (freiburg.de)
Avenue des Droits de l'Homme, Montpellier – Rives du Lez	2000	11 m	55-60 dB(A)	hałas drogowy: 60-65 dB(A) (montpellier3m.fr)
Avenue du Professeur Grasset, Montpellier – Bouttonet	2000	13 m, 10 m do ogrodzenia	>55 dB(A)	hałas drogowy: ~68 dB(A); dzielnica willowa (montpellier3m.fr)
Rue Henri Rolland, (Lyon) Villeurbanne – Tonkin	2001	8 m	60-65 dB(A)	strefa piesza albo ruch ograniczony (grandlyon.com)
Avenue Carnisse, (Rotterdam) Barendrecht – Carnisselande	2004	23 m	<60 dB(A)	hałas drogowy: prawdopodobnie 55-60 dB(A); (barendrecht.nl)
Avenue F. Mitterand, Strasburg – Poteries	2013	15 m	55-60 dB(A)	hałas kołowy: 65-70 dB(A); (strasbourg.eu)

Table 2. Typical distance from the axis of tram alignment to buildings in street frontage and the relevant traffic noise

	Line opening year	Distance to the nearest building in row – both sides	Noise level from tram on facades	remarks
<i>Poland</i>				
ulica Rokicińska, Łódź – Widzew Wschód	1990, 2015	90 m, 95 m	45 dB(A) and less	road noise: ~65 dB(A) (mapa.lodz.pl)
aleja Havla, Gdańsk – Morena	2012	35 m, 80 m	a little more than 55 dB(A), <45 dB(A)	road noise a little over 60 dB(A) (bmt)
ulica Dokerów, Wrocław – Kozanów	2012	25 m, 55 m	~60 dB(A), ~55 dB(A)	road noise: 60-65 dB(A) (gis.um.wroc.pl)
ulica W. Witosa, Olsztyn – Jarosty	2015	15 m, 40 m	~55 dB(A), ~50 dB(A)	road noise: <60 dB(A) (msipmo)
<i>outside Poland</i>				
Rieselfeldallee, Fryburg Bryzg. – Rieselfeld	1998	17 m	max 60 dB(A)	road noise: no data (freiburg.de)
Avenue des Droits de l'Homme, Montpellier – Rives du Lez	2000	11 m	55-60 dB(A)	road noise: 60-65 dB(A) (montpellier3m.fr)
Avenue du Professeur Grasset, Montpellier – Bouttonet	2000	13 m, 10 m to fence	>55 dB(A)	road noise: ~68 dB(A); mansion district (montpellier3m.fr)
Rue Henri Rolland, (Lyon) Villeurbanne – Tonkin	2001	8 m	60-65 dB(A)	pedestrian zone or restricted traffic (grandlyon.com)
Avenue Carnisse, (Rotterdam) Barendrecht – Carnisselande	2004	23 m	<60 dB(A)	road noise: probably 55-60 dB(A); (barendrecht.nl)
Avenue F. Mitterand, Strasbourg – Poteries	2013	15 m	55-60 dB(A)	road noise: 65-70 dB(A); (strasbourg.eu)



II. 8. Strasbourg – Poteries, Avenue F. Mitterrand. Porównanie stanu z 2012 i 2016 r. W tej części ulicy obudowę dokończono wraz z pojawieniem się tramwaju (2014). Wprowadzenie torowiska wymusiło likwidację szpaleru drzew między jezdniami (na zdjęciu górnym już go nie było); Google Earth

III. 8. Strasbourg – Poteries, Avenue F. Mitterrand. Comparison of stage in 2012 and 2016. In this part of the street completion of the building-up coincided with the opening of the tram line (2014). Retrofitting the alignment required removal of a central row of trees (done prior to taking the upper photo); (Google Earth)

w oparciu o klasyczne prawidła kształtowania przestrzeni i masowy powrót tramwajów musiał się do niej dostosować, choć normy hałasowe są łagodniejsze (dopuszcza się długookresowe 68 dB(A) ([bruitparif.fr](http://bruitparif.fr))).

W tej sytuacji nie może dziwić, że wprowadzenie tramwaju nie tylko nie przeszkadza w budowaniu domów, ale wręcz je przyspiesza, il. 5, 8. Wpływa na to zwiększenie dostępności lokalizacji, która zaczyna korzystać z szybszego, komfortowego i bardziej niezawodnego środka transportu. Jednocześnie zmniejszenie ruchu kołowego zmniejsza uciążliwość środowiskowe. Co więcej, wciąż przybywa projektów różnej skali, w których linia tramwajowa wyprzedza wznoszenie dzielnic mieszkaniowych lub funkcji mieszanej, czy to na terenach nowourbanizowanych (np. Lund), czy rewitalizowanych (np. Graz) – czyli klasycznych „TOD”. Przebieg nowej linii do Kehl pod Strasburgiem (2017 r.) dobrze ilustruje zasadę udostępniania nawet niewielkich terenów pod zabudowę zorientowaną na tramwaj ([strasbourgdouxrives.eu](http://strasbourgdouxrives.eu)).

### Konkluzje

Ideę, żeby „od środka” obsługiwać tramwajem zespoły mieszkaniowe, charakteryzuje ciągłość historyczna, której modernizm nie przerwał. Linie tramwajową w „środku struktury” można było zapewnić od samego początku urbanizacji (lub rewitalizacji) jako kluczowy element układu przestrzennego, można też po latach wprowadzać ją wtórnie – zwykle z wykorzystaniem pasów dróg dostosowywanych do uspokojonego ruchu samochodów. Nie ma właściwie przestrzennych warunków, które *a priori* uniemożliwiałyby taką inwestycję. Istnieją różne

of road and tram line is sought for a ‘cross-structure’ corridor, much less car traffic must be allowed. And this is actually done in most cases, additionally with the help of traffic calming measures.

The case in Freiburg’s Rieselfeld is also interesting because of the role the grass central reservation can play in reducing tram noise. The acoustic map shows clearly increased emissions in the area of stops, where the track and platforms have a concrete surface. Houses on the Carnisselände axis are less exposed to noise, which is caused by greater distance, but also lower emissions.

The route in La Tonkin district is an example of running a tram through a structure that begins as Lyon’s dense built-up texture and dissolves into a more dispersed layout. It runs along a broken line in streets of various widths: the narrowest of them, approx. 15 m wide, have limited or completely eliminated motor traffic. The fact that in these conditions tram noise does not exceed 65 dB(A) can be considered a proof of high design and maintenance efficiency. In France it is common: in Montpellier, in a 22-meter wide street in the new Rive du Lez district, the noise from the tram rarely exceeds 60 dB(A), which is again approx. 5 dB(A) less than caused by a motor car rarely passing there, III. 6. France has an established tradition of building cities based on classical rules of physical form and the mass return of trams had to adapt to it, although French noise standards are more tolerant (long-term 68 dB(A) is allowed [[bruitparif.fr](http://bruitparif.fr)]). Therefore it is not surprising that the introduction of a tram not only does not hinder the building of houses, but even accelerates it, III. 6, 8. This is due to the increase in the accessibility of the location, which begins to benefit from the faster, comfortable and more reliable means of transport. At the same time, the reduction of vehicle traffic reduces environmental nuisance. Moreover, there are more and more projects of various scales, in which the tram line is built ahead of the construction of residential or mixed-use districts, whether in newly urbanized areas (e.g. Lund) or revitalized (e.g. Graz), that is the classic ‘TOD’. The course of the new line to Kehl near Strasbourg (2017) well illustrates the method of providing even relatively small areas for tram-oriented development [[strasbourgdouxrives.eu](http://strasbourgdouxrives.eu)].

### Conclusions

The idea of penetrating residential complexes by tram lines has its historical continuity which has not been completely interrupted by modernism. The ‘cross-structure’ tram line could be provided from the very beginning of urbanisation (or revitalisation) as a key element of layout, or it can be retrofitted after years, usually using road corridors and aimed to calm car traffic. There are actually no physical layout conditions that would make such an investment impossible *a priori*. In general, there are various forms of such corridors: from grade-separated routes in green strips, to in-road tracks, although at-grade private alignments prevail.

sposoby odśrodkowej obsługi struktur mieszkaniowych – od tras bezkolizyjnych, prowadzonych w pasach zieleni, po tory w jezdniach, choć przeważa prowadzenie kolizyjne w wydzielonym torowisku.

Wszystkie formy trasy tramwajowej powodują różne niedogodności środowiskowe, szczególnie w postaci hałasu. Obserwowana w Polsce obawa przed zbliżaniem tramwaju do zabudowy wydaje się zrozumiała: tylko większe oddalenie pozwala mieć nadzieję na podobne wskaźniki poziomu hałasu, jak w miastach Zachodu. Gdyby odległości były takie same, to zazwyczaj normatywne 65 dB(A) byłoby przekroczone. Przykład Olsztyna wydaje się jednak pokazywać, że dobre parametry osiągalne są również w Polsce. Dopiero poprawa kultury technicznej może doprowadzić do szerszej akceptacji tras przez „środek struktur”, które umożliwiłyby poprawę stanu przestrzeni otaczającej infrastrukturę tramwajową – czyli środowiska, na które są teraz skazani użytkownicy jednej z najbardziej przyjaznych środowisku form przemieszczania się. Zanim to się uda, możliwe są jednak interwencje punktowe. Dane wskazują także, że arterie drogowe są bardziej hałaśliwe od tramwaju – dlatego więc w Polsce „środkiem struktury” biegnie raczej droga kołowa niż tramwaj? A może warto argumentować, że tramwaj nie będzie oczywiście bezszelestny, ale na pewno znacznie bardziej cichy niż potok samochodów, który zastąpi. Jeśli nadarzy się okazja do takiej zamiany, to zapewne protestów będzie mniej, bo będą nieracjonalne. Taki sposób argumentowania byłby jednak szczególnie przydatny w tradycyjnych śródmieściach.

Jednak to kwestia wymagań wobec przestrzeni wydaje się kluczowa dla akceptacji niedogodności powodowanych przez tramwaj w środowisku zamieszkania. We Francji prasa ujmuje to prosto: „le tram embellit la ville”. Temu służy praktyka „inwestycji totalnej”, poczynając od wyglądu skrzynek elektrycznych na przystankach, a kończąc na nowym wyglądzie ulic i placów, w których buduje się linie. Architektura zawsze miała funkcję propagandową – tym razem ma z nawiązką wyrównywać niedogodności, propagując zdrowsze miasto i wyższą jakość życia dla wszystkich. Możliwie najlepszy design, ale także linie prowadzone blisko mieszkańców i wysoka częstotliwość kursów okazały się skuteczne. Oto entuzjastyczna opinia mieszkanki przedmieścia Bordeaux: „Tramwaj upiększa miasto po drodze, ilekroć przejeżdża to radość! (...) To naprawdę wielka przemiana miasta” (20minutes, 2013). Użytkownicy tramwajów mogą też dawać niebagatelne korzyści ekonomiczne osiedlowemu handlowi zorganizowanemu w tradycyjny sposób (Crampton, 2003). I na odwrót: jeśli trasa jest peryferyjna, to ma tendencję do „obrastania” zabudową usługową, często przypadkową. Oczekiwania estetyczne przychodzą w sukurs wymaganiom ekonomiki prowadzenia trasy, których miarą jest dostępność. Jak piszą w raporcie Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, w warunkach niemieckich oczekiwania wobec formy przestrzeni publicznej muszą być uwzględnione w takim samym stopniu, jak wymagania dotyczące funkcjonalności transportowej, bezpieczeństwa, czy ekonomicznej efektywności. „Chodzi o wielowarstwowy proces planowania, mający doprowadzić do powstania infrastruktury wysokiej jakości. [...] Znaczna

All forms of the tram line cause various environmental disadvantages, especially noise. The fear of planning tram alignment next to buildings, observed in Poland, seems understandable: greater distance gives hope to obtain similar noise level as in Western cities. If the distances were the same, the 65 dB(A) limit would be exceeded. Olsztyn case seems to suggest, however, good performance is possible also in Poland. Only the improvement of technical culture can lead to a wider acceptance of ‘cross-structure’ lines, which would foster improvement of conditions of the context of tram infrastructure, that is, of the environment to which users of one of the most environmentally friendly forms of mobility are now condemned. Yet, even before this is achieved, punctual interventions are possible. The data also show that road arteries are noisier than trams: so why does a road rather than a tram run through the structure centres in Poland? Maybe it is worth arguing that while tram will not be absolutely noiseless, it will certainly be much quieter than the flow of cars it replaces. If such a substitution happens to be feasible, there will probably be fewer protests, because of their irrationality. This method, however, is likely to be useful especially in traditional city centres.

Nevertheless, it is the issue of space quality requirements that seems to be of key importance for the acceptance of the tram-caused inconvenience in the habitat. In France, the press puts it simply: ‘le tram embellit la ville.’ This is what the practice of ‘total investment’ achieves, ranging from the appearance of electrical boxes at stops to the new look of streets and squares where lines are built. Architecture has always had a propaganda function - this time it is meant to more than compensate for inconveniences, promoting a healthier city and a higher quality of life for all. The best possible design, but also the lines close to the inhabitants and the frequent service proved to be successful. Here is the enthusiastic opinion of a resident of a Bordeaux suburb: ‘The tram beautifies the city along the way, whenever it passes, it’s a joy! (...) It is really a great transformation of the city’ (20minutes, 2013). Tram users can also bring considerable economic benefits to local trade organised in a traditional way (Crampton, G., 2003). And vice versa: if the route is peripheral, business approaches it, but often with shabby ‘big boxes’.

Aesthetic expectations thus coincide with the economic requirements of running tram line, the measure of which is accessibility. As they write in the Verband Deutscher Verkehrsunternehmen’s report, in German conditions, expectations regarding the form of public space must be taken into account to the same extent as the requirements for transport functionality, safety or economic efficiency. ‘It is a multi-layered planning process that will lead to a high-quality infrastructure. [...] A significant number of tram users become them by choice, yet they have certain quality requirements. The perception of time and distance is much more



część użytkowników tramwaju staje się nimi z wyboru, ale ma ona określone wymagania jakościowe. Percepcja czasu i odległości jest dużo bardziej pozytywna w atrakcyjnie zaprojektowanym środowisku. Jakość otoczenia miejskiego znacząco określa poziom akceptacji dla dochodzenia do przystanków i oczekiwania na pojazd.” (VDV, 2016, s. 14). Można to interpretować wąsko – jako odpowiedni poziom „małej architektury” związanej z torowiskiem i przystankami, ale także jako przyjazny kontekst tych ostatnich, nie wyłączając dróg dojazdu. Nie może być o nim mowa w przypadku przestrzeni zdominowanej przez wielopasmowe arterie, pełne samochodów. Czy wzrastająca zamożność miast polskich pozwoli na postęp w zakresie kultury projektu i utrzymania systemów tramwajowych, który umożliwi stosowanie wysokich standardów znanych z zagranicy?

W Polsce prowadzenie tramwaju w pasie wydzielonym między jednopasmowymi jezdniami już się nieśmiało pojawia, nie tylko w śródmieściach – na razie w formie umożliwiającej najazd (Błeszno). Dla upowszechnienia korzystne byłoby wprowadzenie takiej możliwości w przepisach projektowania dróg. Jednak to umożliwienie budowy linii blisko zabudowy będzie miało kluczowe znaczenie dla pojawienia się lepszych dzielnic mieszkalnych i dla modernizacji systemów transportowych. Są planowe osiedla budowane bez myśli o tramwaju („Słoneczne” w Szczecinie-Dąbiu). Są trasy z boku, które wyraźnie źle obsługują struktury (Teofilów w Łodzi). Są też duże obszary urbanistycznego chaosu, które wymagają lepszego skomunikowania z miastem, w których nie ma szerokiej korytarzy dla tramwaju. Trasa na krakowską Górkę Narodową wydaje się pokazywać, że zła tradycja ma szansę być stopniowo przełamana. Gdzie indziej problem nadal czeka na dobre decyzje.

positive in an attractively designed environment. The quality of the urban environment significantly determines the level of acceptance for walking to stops and waiting for a vehicle.’ (VDV, 2016, p. 14). It can be interpreted narrowly - as a decent level of ‘public design’ related to the alignment and stops, but also as a friendly context of the latter, including accessways. These are out of question in space dominated by multi-lane arteries full motor traffic. Will the increasing prosperity of Polish cities allow for advancement in the design and maintenance culture of tram systems, which will enable the application of high standards achieved abroad?

In Poland, tram in central reservation between single-lane carriageways has made its timid appearance, not only in city centers – so far in a form that allows for emergency vehicular entrance (Błeszno). To disseminate this formula, it should be allowed in government regulations for road design. However, making construction of tram lines closer to buildings will be of key importance for the modernisation of transport systems and emergence of better residential areas. There are planned housing estates built without the thought of tram service (‘Słoneczne’ in Szczecin-Dąbie). There are laterally built lines that clearly serve the structures badly (Teofilów in Łódź). There are also large areas of urban chaos that require better communication with the city, where there are no wide corridors for trams. The route to Krakow’s Górkę Narodowa seems to show that the bad tradition has a chance to be gradually overcome. Elsewhere the problems still await good decisions.

#### BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

- [1] Banet, K., Szarata, A., 2018, *Zasadność rozwoju sieci tramwajowej na przykładzie Częstochowy*, „Transport Miejski i Regionalny” 8/2018, s. 12 nn.
- [2] Crampton, G., 2003, *Economic Development Impacts of Urban Rail Transport*, IDEAS/RePEc search, September 2003, [https://www.researchgate.net/publication/23730848\\_Economic\\_Development\\_Impacts\\_of\\_Urban\\_Rail\\_Transport](https://www.researchgate.net/publication/23730848_Economic_Development_Impacts_of_Urban_Rail_Transport) (10 VII 2022).
- [3] *Design of Urban Tramway Infrastructure – Manual for Urban Architectural Integration*, 2016, VDV / VDV-Industrieforum (Herausgeber), BEKA.
- [4] Laisney, F., Grillet-Aubert, A., 2006, *Tramway, Espaces publics et Mobilités*, Tome 1: Rapport, “Architectures du Transport”, Rapport final, Vol. 3-A, EAPB, IPRAUS, Paris.
- [5] Restrepo, V., 2015, *Valdespartera ecodistrict*, Zaragoza, Construction 21 International, <https://www.construction21.org/city/h/valdespartera-ecodistrict-zaragoza.html> (12 VII 2022).
- [6] Robinson, J.V., 2018, *Complex Housing: Designing for Density*, Routledge, s. 109 nn.
- [7] Schulz, C., 2006, *Urban Design for Sustainability: Learning from Helsinki*, <https://www.yumpu.com/en/document/read/42198321/urban-design-for-sustainability-learning-from-helsinki> (5 VII 2022), s. 28 nn.
- [8] Źródła internetowe:
- [9] barendrecht.nl, <https://www.barendrecht.nl/geluidsbelastingkaart-2022> (7 VII 2022)
- [10] *Portal stałego monitoringu hałasu komunikacyjnego Gdańsk*, <https://mag.bmt.com.pl/VisMap/apps/gdansk/public/index.html> (7 VII 2022)
- [11] brillux.de, <https://www.brillux.de/service/referenzen/wohn-und-geschaefstshaeuser/tramturn-freiburg/> (6 VII 2022)
- [12] bruitparif.fr, <https://www.bruitparif.fr/la-reglementation4/> (10 VII 2022)
- [13] *Nowy tramwaj na Błeszno*, CKMKM, <http://tramwajbleszno.czest.cz/tram01.html> (12 VII 2022)
- [14] Freiburg im Breisgau, <https://www.freiburg.de/pb/547808.html> (7 VII 2022)
- [15] Geoportał Małopolski, *M. Kraków – Mapa akustyczna*; <https://miip.geomalopolska.pl/imap/#gmap=gp13> (9 VII 2022)
- [16] System Informacji Przestrzennej Wrocławia, <https://gis.um.wroc.pl/imap/?gmap=gp2> (7 VII 2022)
- [17] La Métropole de Lyon, <https://www.grandlyon.com/services/cartes-du-bruit.html> (7 VII 2022)
- [18] heagmobilo.de, <https://www.heagmobilo.de/de/2000-bis-heute> (5 VII 2022)
- [19] Stadt Leipzig, <https://www.leipzig.de/bauen-und-wohnen/bauen/geodaten-und-karten/luftbilder-und-orthophotos> (II 2020)
- [20] Mapa akustyczna Łodzi, <https://mapa.lodz.pl/akustyczna/> (7 VII 2022)
- [21] Göteborgs stad – Miljöförvaltningen, <https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/> (10 VII 2022)
- [22] 20minutes, 2013, *A Cenon, près de Bordeaux, «le tramway a embelli la ville...»*, <https://www.20minutes.fr/bordeaux/1264683-20131217-20131217-avec-tram-gagne-tous-plans> (9 VII 2022)
- [23] Montpellier Méditerranée Métropole, [https://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/downloads/files/CAM\\_dalle5.pdf](https://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/downloads/files/CAM_dalle5.pdf) (8 VII 2022)
- [24] MPZP 088 Tatrzańskie, Dz.Urz.Woj.Kuj.-Pom. Nr 122, poz. 2054 z dnia 10 grudnia 2004 r., Miejska Pracownia Urbanistyczna, <https://www.mpu.bydgoszcz.pl/> (11 VII 2022)
- [25] Miejski System Informacji Przestrzennej Miasta Olsztyna, <https://msipmo.olsztyn.eu/imap/> (7 I 2023)
- [26] *Tramwaje pojadą przez osiedle Chrobrego. Warianty trasy Wschód-Zachód w Łodzi*, wityryna *Nasze miasto*, 31 I 2012; <https://lodz.naszemiasto.pl/tramwaje-pojada-przez-osiedle-chrobrego-warianty-trasy/ar/c4-1259889> (12 VII 2022)
- [27] strasbourg.eu, <https://www.strasbourg.eu/cartes-de-bruit> (7 VII 2022)
- [28] strasbourgdeuxrives.eu, <https://strasbourgdeuxrives.eu/fr/les-quartiers/quartier-starlette/> (6 I 2023)
- [29] *Göteborgs spårvägs linjenät* [https://sv.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6teborgs\\_sp%C3%A5rv%C3%A4gs\\_linjen%C3%A4t](https://sv.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6teborgs_sp%C3%A5rv%C3%A4gs_linjen%C3%A4t) (9 VII 2022)