

## Речные трамваи в общественном транспорте

### Water-bus in the public transport

Jolanta Sulek, Ludmiła Filina-Dawidowicz

West-Pomeranian University of Technology in Szczecin, Faculty of Maritime Technology and Transport  
Department of Logistics and Transport Economics  
70-310 Szczecin, al. Piastów 42, e-mail: {jsulek; lufilina}@zut.edu.pl

**Ключевые слова:** речной трамвай, городской общественный транспорт, водный общественный транспорт

#### Резюме

Проблемы сбалансированного экономического развития касаются также и городского транспорта. Европейский Союз настаивает на создании устойчивой транспортной системы, в которой будет более эффективно функционировать общественный городской транспорт. В настоящее время в общественном городском транспорте не используются все возможные транспортные средства. Попытки введения водных транспортных средств в общественный транспорт не всегда заканчиваются успехом. Используемые решения не отвечают в полной мере требованиям, поставленным к пассажирским перевозкам.

В статье проанализированы основные технические и финансовые условия и приведены предложения, необходимые для функционирования водного общественного транспорта. Особое внимание в этих предложениях уделено щецинской агломерации.

**Key words:** water-bus, public transport, water public transport

#### Abstract

Problems of sustainable economic development also apply to urban transport. The European Union emphasizes the creation of a sustainable transport system in which public transport will function more efficiently. Currently not all possible means of transport are used in public transport. Attempt to introduce transport water means in public transport does not always have a successful result. Existing solutions do not fully meet the postulates requested in passenger transport.

The article analyzes the main technical and financial conditions and makes proposals necessary for the implementation of water public transport. Special attention in these proposals is paid to Szczecin agglomeration.

#### Введение

Растущие из года в год требования Европейского Союза (ЕС), в так называемых климатических пакетах, касающихся ограничения эмиссии CO<sub>2</sub>, обязывают государства, входящие в состав ЕС, принимать решения, учитывающие критерии и факторы сбалансированного экономического развития [1]. Эта проблема касается также транспорта, генерирующего высокий уровень загрязнения воздуха. А зонами, которые характеризуются наибольшей концентрацией CO<sub>2</sub>, являются городские агломерации. В их

границах находится значительная концентрация транспортных средств, причем индивидуальный транспорт, в большей степени загрязняющий воздух, доминирует над общественным транспортом. Осознание этого факта должно способствовать развитию городских коммуникаций, основанных на общественных транспортных средствах. Пассажирские перевозки в общественном транспорте, в основном, обеспечиваются сухопутными транспортными средствами, которые включают в себя: наземные железные дороги, подземные железные дороги (пр. метрополитен), автобусы, трамваи и троллейбусы.

В агломерациях, насчитывающих несколько сотен тысяч жителей, в общественном транспорте, как правило, широко используются только автобусы и трамваи.

Ограничения динамики развития городского общественного транспорта возникают из-за недостаточного уровня удовлетворения требованиям пассажиров, касающихся качества транспортных услуг. Требования касаются комфорта, длительности и безопасности маршрутов, а также стоимости транспортной услуги [2]. Из результатов наблюдения на улицах городов (Москва, Варшава, Щецин) можно сделать вывод, что ожидания пассажиров, касающиеся качества перевозки, до сих пор лучше выполняет индивидуальный транспорт, чем общественный. Поэтому, общественный транспорт должен совершенствовать свои возможности путем создания привлекательных технических, организационных и экономических предложений. Решения следует искать в транспортных нишах, путем внедрения инноваций на рынке транспортных услуг городских коммуникаций. В агломерациях, которые располагают соответствующими акваториями, одним из предложений может быть попытка использования в городском транспорте пассажирских судов. Если сухопутное пространство городов разделено акваториями портов, то водные коммуникационные сообщения могут их соединять.

### Обзор существующих решений водного городского транспорта

Под понятиями общественного транспорта подразумеваются такие виды транспорта, которые характеризуются регулярностью, всеобщей доступностью, определяемой чаще всего расписанием движения и безопасностью маршрутов [3].

Пассажирские суда, осуществляющие городские перевозки водным путем в литературе называются гидробусами, водными автобусами, речными трамваями [4]. Наиболее популярным названием, используемым в публикациях и разговорной речи, является «речной трамвай». В одном из определений [4] речной трамвай представлен как пассажирское судно, используемое для содержания водного транспорта и туризма в пределах городов и портов. Другое определение, более близкое к тематике городского общественного транспорта, говорит, что речной трамвай – это маленькое речное или портовое судно, перевозящее людей между разными пристанями городской агломерации

с постоянным маршрутом и соответствующим расписанием движения. В отличие от паромных переправ, которые соединяют только два пункта, разделенных водным пространством, речной трамвай перемещается по назначенному маршруту.

В Польше имели и имеют место случаи применения речного трамвая в городских пассажирских перевозках в Быдгоще, Кракове, Варшаве и во Вроцлаве.

В Быдгоще судно «Bydgoszcz» (Рис. 1) ходит по реке Брдзе с 2004 года. История судна начинается с 1913 года и за этот долгий период менялись как владельцы, так и его эксплуатационное назначение. В настоящее время судно ходит по туристическому маршруту, только по выходным, размещая на борту 24 человека. Скорость судна не превышает 10 км/ч.



Рис. 1. Судно «Bydgoszcz» на водах Брды [5]

О новом этапе развития водного транспорта в Быдгоще можно говорить в связи с вводом в эксплуатацию водных трамваев, работающих на солнечных батареях, «Słonecznik» (Рис. 2) и «Słonecznik II». Эти суда, курсирующие по водам Брды, являются первыми пассажирскими речными судами в Польше, на которых основным источником энергии являются солнечные батареи. Генерированная этими батареями энергия накапливается в двух комплектах аккумуляторных батарей, емкости которых хватает на 10 часов плавания со скоростью 6 км/ч. Максимальная скорость передвижения судна – 12 км/ч. Высокую маневренность судну обеспечивают два кормовых азимутальных



Рис. 2. Судно «Słonecznik» в Быдгоще [6]

подруливающих устройства и гидравлический рулевой привод. Пассажировместимость судна составляет 30 мест. Каждое судно проходит свой маршрут шесть раз в день.

Краков гордится своим водным городским транспортом, осуществляющим рейсы по двум маршрутам с высокой периодичностью движения. Одно из судов ходит по городскому маршруту (Рис. 3), а второе – по маршруту Краков – Тынец. Поскольку «Краковский речной трамвай» может забрать на борт только 12 пассажиров, его нельзя отнести к судам городского общественного транспорта.



Рис. 3. «Краковский водный трамвай» [7]

Во Вроцлаве интенсивное развитие водного транспорта начиналось с судна «Kaczuszka» (Рис. 4), которое в прошлом функционировало как речной трамвай. В настоящее время «Kaczuszka» ходит по туристическому маршруту, базируюсь на пристани Звежинецка во Вроцлаве.



Рис. 4. «Kaczuszka» на маршруте рейса [8]

В Варшаве также используется свой речной трамвай. Судно 3–4 раза в день ходит по маршруту Подзамче – Понятовский – Ципель – Подзамче и называется «General Kutrzeba». Это судно на польских внутренних водах появилось



Рис. 5. Речной трамвай «General Kutrzeba» [9]

в 2005 году. Оно строилось под надзором Польского Реестра Судов. В 2006 году было протестировано на водах Ногату в Мальборке. Благодаря двигателям мощностью  $2 \times 120$  кВт, судно развивает максимальную скорость 33 км/ч, а экономическую – 17 км/ч. В его закрытых и открытых помещениях могут одновременно находиться в общей сложности 110 пассажиров, при наличии 52 сидячих мест.

Данный обзор городских агломераций, в которых использовались или используются речные трамваи, указывает на недостаток эффективных решений основных проблем городского общественного транспорта. В Быдгоще, несмотря на внедрение современных технологий при создании судов, скорость их движения невысока, что не соответствует требуемым значениям этого параметра для использования этих судов в городских пассажирских перевозках. Краковские речные трамваи, в связи с очень маленьким количеством пассажирских мест, трудно зачислить к средствам городского общественного транспорта, предназначенного для большого количества пассажиров. Вроцлавский речной трамвай обслуживает туристические пассажирские перевозки.

Практически, только варшавское решение отвечает основным требованиям, поставленным перед средствами городского общественного транспорта, как по скорости, так и по количеству пассажирских мест. Однако, в данном решении тоже есть недостатки:

- сезонность предоставляемых услуг;
- небольшое количество маршрутов;
- небольшая частота рейсов;
- как правило, небольшая скорость;
- высокие цены на билеты.

Поэтому, важным является поиск концепции развития водного трамвая, выполняющего основные требования, поставленные перед городским общественным транспортом.

### Требования, необходимые для функционирования водного городского транспорта

Использование речного трамвая в городском общественном транспорте должно быть обусловлено потребностью в его услугах, как в транспортном средстве. Он должен быть конкурентоспособным по отношению к индивидуальным перевозкам, а также общественным, осуществляемым трамваями и автобусами. Конкурентоспособность должна вытекать, прежде всего, из

возможности длительного переезда, высокой скорости движения, большой пассажироместимости и комфорта переезда, а также, его стоимости и безопасности. Все эти требования создают группу, так называемых, перевозочных признаков (Рис. 6), отнесенных к городскому общественному транспорту.

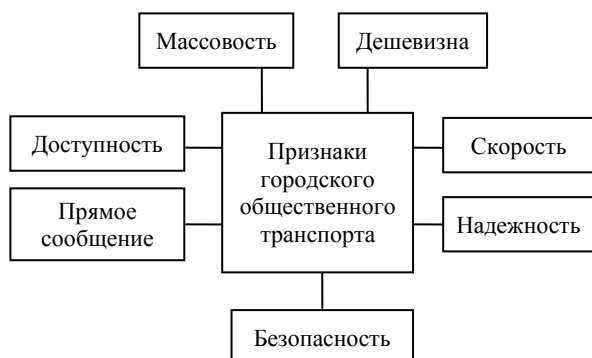


Рис. 6. Перевозочные признаки городского общественного транспорта [2]

Важность этих основных признаков, определяющих качество городского общественного транспорта, не одинакова. Нельзя установить одну обязывающую шкалу признаков, так как она может вытекать из существующих на рынке условий функционирования городского общественного транспорта. Иерархию признаков дует определять систематически, через маркетинговое исследование требований к перевозкам. В большинстве таких исследований не рас-

считываются требования к безопасности, поскольку, они бесспорно наиболее важные по сравнению с остальными требованиями.

Чтобы осуществлять перевозку пассажиров, современный речной трамвай должен развивать среднюю скорость, сравнимую с наземными транспортными средствами. Легковые автомобили перемещаются по городу со средней скоростью 35 км/ч. Скорость движения средств городского общественного транспорта следующая [10]: наземной железной дороги – 40–50 км/ч, метрополитенов – 36 км/ч, автобусов – 22–25 км/ч, трамваев – 25 км/ч. Таким образом, средняя скорость речного трамвая должна составлять 25–30 км/ч. Кроме того, вопреки некоторым мнениям, речной трамвай не является городским пассажирским туристическим судном. Кроме развиваемой высокой скорости, он должен быть массовым транспортным средством, т.е. обеспечивать большому количеству пассажиров сидячие и стоячие места, быть удобным, а также давать возможность быстрого перемещения пассажиров между судном и причалом, что непосредственно влияет на время и безопасность перевозки. Речной трамвай должен располагать несколькими «входами и выходами», подобно наземным транспортным средствам. Системы швартовки речного трамвая должны ему обеспечивать быстрое и автоматическое причаливание и отчаливание от берега.

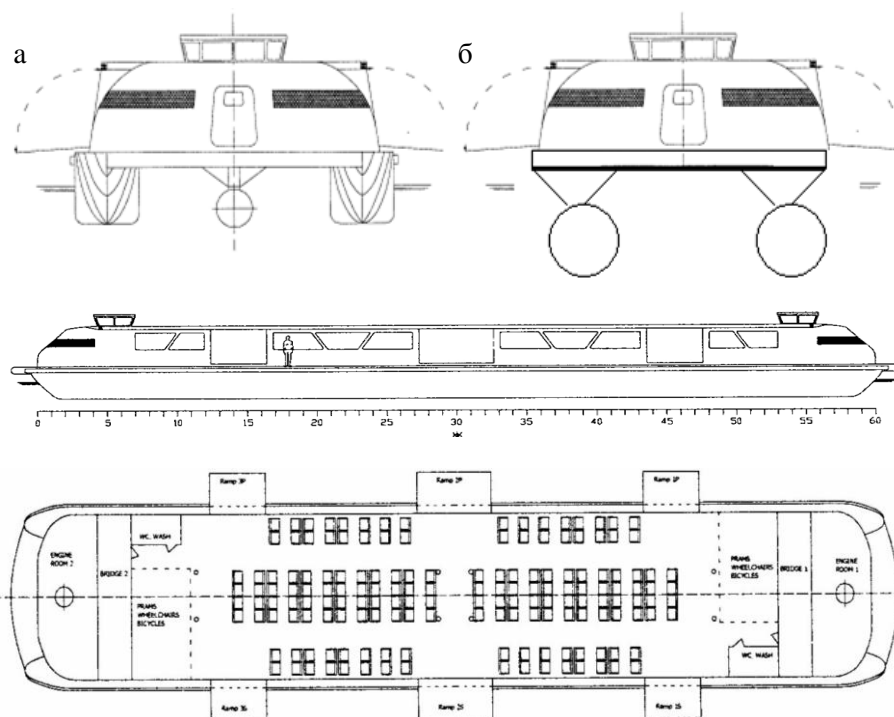


Рис. 7. Многокорпусный речной трамвай; вид спереди, вид сбоку, вид на пассажирскую палубу [11]

Наиболее близкой к этим требованиям является концепция речного трамвая, основанного на многокорпусном решении (Рис. 7) типа катамаран (а), который можно эксплуатировать на мелководье, или судно типа Swath (б), которое может работать на глубоких водах.

В представленном решении основные размеры трамвая составляют:

- длина – 45,0 м;
- ширина – 9,0 м;
- осадка – 1,0-1,5 м;
- число перевозимых пассажиров – приблизительно 200 человек.

Многокорпусное решение позволяет судну развивать скорость от 30 до 40 км/ч без одновременного волнообразования, разрушающего берега акватории.

При расчете экономической эффективности данного или другого предложения, решающей о его использовании в городском общественном транспорте, необходимо учитывать затраты на эксплуатацию транспортных средств, величину бюджетной дотации, спрос на такие перевозочные услуги, стоимость проезда, а также доходы от продажи билетов. Схему типичного финансового потока в системах городского общественного транспорта демонстрирует рисунок 8.

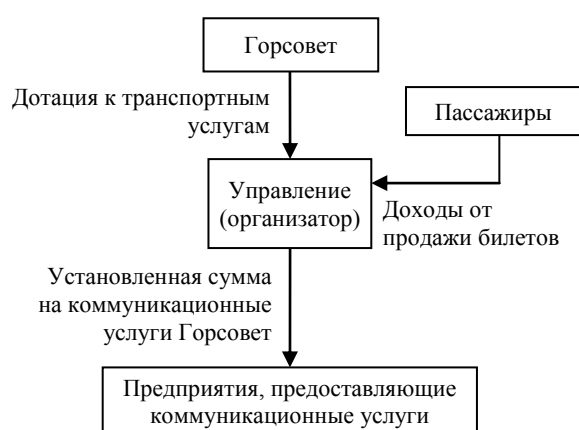


Рис. 8. Схема типичного финансового потока в системе городского общественного транспорта [2]

Таким образом, уровень цен на услуги городского общественного водного транспорта будет зависеть от величины дотации Горсовета, а также от доходов, полученных от продажи билетов. Стоимость билетов на речные трамваи должна быть сопоставима со стоимостью билетов на другие виды городского общественного транспорта. Доля дотации в общих доходах перевозчиков, как правило, колеблется от 35 до 50%. А спрос на транспортные услуги,

который влияет на доходы от продажи билетов, прежде всего, зависит от выбранных коммуникационных маршрутов. Эти маршруты необходимо составлять учитывая районы со значительной плотностью населения, рассчитывая на большое количество потенциальных пассажиров.

Так же, как и в наземном транспорте, продолжительность маршрутов водного общественного транспорта предопределяет доступность услуг. Параметром доступности является отношение между суммарной продолжительностью маршрутов и площадью обслуживаемой населенной территории. В связи с этим, можно сделать вывод, что большую доступность и эффективность в использовании водного городского общественного транспорта, представляют те агломерации, в которых можно создать целую сеть водных маршрутов.

### Водный транспорт в щецинской агломерации

Щецинская агломерация является одной из крупнейших в стране [12]. Увеличение количества эксплуатируемых автомобилей вызвало увеличение числа нарушений правил дорожного движения, особенно в утренние часы и во второй половине дня, когда наблюдается усиленный трафик. Без принятия соответствующих мер, уже существующие признаки неисправности транспортной системы Щецина, в результате перегрузки ее определенных фрагментов (например, последовательность улиц Энергетиков – Гданьска – Струга), являющихся транзитным направлением, будут еще больше усиливаться.

В Щецине нет окружных дорог, которые обслуживали бы потоки автомобилей с приграничных зон и движение с города Полице в центр страны. Это вызывает заторы на основных транспортных маршрутах в центре города. Препятствием для автомобильного транспорта в Щецине является также отсутствие многополосных дорог, соединяющих соседние районы, и нерегулируемых круговых перекрестков, выводящих движение транспортных средств из центра города [13].

Беря во внимание вышеперечисленные требования и проблемы можно утверждать, что щецинская агломерация приспособлена к введению водных транспортных решений. Часть ее территории включает водный узел реки Одра, который располагает особыми демографическими и коммуникационными условиями.

Число жителей Щецина составляет 377 362 человека (состояние на 16.12.2011 г.) [14], а городская территория равна 300, 83 км<sup>2</sup>. Функционально-пространственная структура города сформировалась в естественных условиях возле устья реки Одра. Центр города и 60% его структуры расположены по левой стороне реки. В районах правобережья сосредоточено примерно 25% жителей [2]. Обе части города разделяет широкая долина реки Одра (Мендзыодже). В этой долине находится значительный промышленный потенциал с наибольшим скоплением рабочих мест. Современные урбанизационные процессы вызывают динамическое разрастание города в западном и юго-западном направлениях. Географическое расположение Щецина вынуждает жителей города перемещаться между правым и левым берегами дельты реки Одра. В непосредственной близости к реке сосредоточено 32% жителей. Щецинская агломерация соединена дорожными и железнодорожными маршрутами. Протяженность этих маршрутов на отрезках, проходящих через водный узел, составляет от 10 до 20 км. Соответствующие им водные маршруты длиннее на 25–50%. Поэтому, желательна высокая скорость речного трамвая, чтобы, в сравнении с наземным транспортом, время перемещения пассажиров было сопоставимо. Дополнительным аргументом введения на щецинских акваториях речного трамвая является тот факт, что возможно расширение территории обслуживания. Возможно также обслуживание соседних прибрежных местностей, таких как Грыфино, Дольна Одра и Полице, которые в будущем могут стать частью щецинской мегаполисной области (Рис. 9). Транспортные маршруты, проходящие через акваторию Щецинского Водного Узла и соединяющие ранее перечисленные местности, имели бы длину примерно 50 км.

По мере отдаления от центра мегаполисной области, растет роль индивидуального транспорта, согласно принципу ошибочного нескончаемого круга, который иллюстрирует рисунок 10.

Речной трамвай, перемещающийся между Полицами и Грыфинэм, увеличил бы доступность услуг общественного транспорта для жителей этого района и использование естественной инфраструктуры водного транспорта. Мог бы послужить также ограничивающим фактором в рассредоточении жилых районов щецинской метрополии.



Рис. 9. Водное сообщение щецинской мегаполисной области [15]



Рис. 10. Принцип ошибочного нескончаемого круга [2]

## Выводы

Проведенные во многих странах анализы показывают, что в случае применения радикальных мер для решения транспортных проблем, связанных со сбалансированным экономическим развитием, эффект можно ожидать не раньше, чем через 25–35 лет.

Однако, развитие внутреннего водного транспорта, как компонента городского общественного транспорта, совместимо с общей целью современной транспортной политики.

Любые другие решения несут в себе большие расходы, к которым можно зачислить инфраструктурные инвестиции, например, мостовые переправы, а также могут оказывать усиленное влияние на окружающую среду, в результате увеличения передвижения наземных транспортных средств.

Единственным недостатком водного городского общественного транспорта, который нельзя ликвидировать, является его сезонность. В зимнее время возможно обледенение акваторий, через которые проходят коммуникационные маршруты. Зато влияние метеорологических условий на пассажиров можно ограничить, применяя в речных трамваях закрытые и кондиционированные пассажирские помещения.

Тем не менее, все решения, касающиеся пассажирских перевозок судами внутреннего плавания, по городским и внегородским акваториям, служат рекламе урбанизированных и ландшафтных районов, и тем самым, требуют безусловной поддержки со стороны местных органов власти.

## Литература

1. Polityka transportowa państwa na lata 2001–2015. MTiG-M, Warszawa 2001.
2. SULEK J.: Racjonalizacja przewozów pasażerskich w aglomeracji szczecińskiej. Praca doktorska. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2008.
3. GRZELAKOWSKI A.S.: Dostępność transportowa regionów jako element ich potencjału rozwojowego. Przegląd Komunikacyjny 4, 2004.
4. Leksykon Naukowo-Techniczny. Wydawnictwo PWN, Warszawa 1989.
5. [www.petrus1959.flog.pl/wpis/5471168/bydgoski-tramwaj-wodny](http://www.petrus1959.flog.pl/wpis/5471168/bydgoski-tramwaj-wodny)
6. [www.blip.pl/tags/bydzia](http://www.blip.pl/tags/bydzia)
7. [www.zis.krakow.pl/artykuly/752/Krakowski-Tramwaj-Wodny-rejsy-](http://www.zis.krakow.pl/artykuly/752/Krakowski-Tramwaj-Wodny-rejsy-)
8. [www.dolny-slask.org.pl/734351.foto.html](http://www.dolny-slask.org.pl/734351.foto.html)
9. [www.jezioro.zegrzynskie.pl/pl/a/General-Kutrzeba](http://www.jezioro.zegrzynskie.pl/pl/a/General-Kutrzeba)
10. PODOSKI J.: Tramwaj szybki. WKiŁ, Warszawa 1983.
11. JASTRZĘBSKI T., SULEK J., TOŁKACZ L., ŻURAWSKI T.: Żegluga śródlądowa w komunikacji miejskiej jako czynnik zrównoważonego transportu. Zaszty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie 9(81), 2005.
12. Zintegrowany plan rozwoju transportu publicznego w Szczecinie na lata 2007–2015. Urząd Miasta Szczecin, Szczecin 2010.
13. MYSŁOWSKI J.: Zanieczyszczenia powietrza przez pojazdy samochodowe. WKiŁ, Warszawa 2011.
14. Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym, Główny Urząd Statystyczny w Szczecinie, 2012.
15. [www.wikipedia.org/wiki/Agglomeration\\_Stettin](http://www.wikipedia.org/wiki/Agglomeration_Stettin)