بررسی نقش حمل و نقل کابلی به عنوان وسیله حمل و نقل عمومی شهری در کاهش ترافیک شهرهای بزرگ

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۲/۰۵ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۳/۰۱/۱۲

ایران آهور* (دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)
سارا موسوی (کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)
سپیده موسوی (کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز)

چکیده

دسترسی به حمل و نقل ایمن، راحت و کم هزینه حق طبیعی هر شهروند محسوب می شود و همین مساله کیفیت زندگی در مناطق شهری را مشخص می کند. برای بخش صنایع و خدمات نیز حمل و نقل پشتوانه مهمی است. سیستم حمل و نقل در دنیای امروز، روز به روز بیش تر رشد می کند. گوندولاها یا سیستم های حمل و نقل کابلی سیستم های حمل و نقل جدیدی هستند که یک کابین بدون موتور توسط یک کابل فولادی کالاها و مسافرین را جابجا می کند. مقاله حاضر سعی دارد برای کنترل بخشی از ترافیک شهری، سیستم حمل و نقل کابلی را به عنوان مکمل و در کنار سایر سیستم های حمل و نقل شهری به عنوان تسهیل کننده رفت و آمد پیشنهاد کند. بدین منظور و چون در کشور ایران نمونه موردی حمل ونقل کابلی به عنوان سیستم حمل و نقل عمومی در شهر وجود ندارد و فقط از سیستم های کابلی به عنوان یک وسیله تفریحی عموماً در مناطق گردشگری استفاده شده است در این مقاله به دو تجربه موفق پیاده شده در دو کشور کلمبیا و ونزوئلا پرداخته شده و مزایای استفاده از این سیستم مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته تا در صورت پایین بودن هزینه های اجرایی این طرح و سنجش میزان عملی بودن آن درکلان شهرها از جمله شهر تبریز، شهر اولین ها، در قسمتی از مناطق شلوغ و پرتردد شهر به عنوان گره گشا در ترافیک پیچیده شهر استفاده گردد.

واژه های کلیدی: حمل و نقل شهری، سیستم حمل و نقل کابلی، گوندولا، وسایل حمل و نقل عمومی.

* نویسنده رابط: ahour85@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جابه جایی و انتقال دادن انسان ها و یا اموال و کالا ها از جایی به جـای دیگـر در قلمـرو حمل و نقل قرار می گیرند. این مسئله در واقع یکی از مشغله های مهم انسانی از ابتـدایی تـرین تا پیشرفته ترین مراحل توسعه بوده است. راه ها و وسائط نقلیـه دو رکـن اساسـی حمـل و نقـل می باشند. در آغاز شهرنشینی به شکل امروزی، چون اکثر شهرها دارای وسعت چنـدانی نبودنـد، حمل و نقل از طریق پیاده روی صورت می گرفـت و مـردم بـه راحتـی قـادر بـه پیـاده روی بـه بیش تر مکان ها بودند و برای فواصل دورتر هم یا از وسایل خصوصی مثل درشکه هـای اسـبی و یا از وسایل عمومی مثل راه آهن استفاده می نمودند. اولـین سـرویس حمـل و نقـل عمـومی بـا استفاده از اسب به پاسکال(ریاضیدان فرانسوی) منسوب مـی باشـد کـه در سـال ۱۶۶۲ مـیلادی شروع به کار نمود. از آن هنگام تا اواسط قرن نوزدهم از اسب و حیوانات دیگر برای ارائه سـرویس حمل و نقل عمومی استفاده نشد ولی بعدها در اروپا و امریکا این سـرویس هـا مجـددا در سـطح وسیعی مورد استفاده قرار گرفت که تا اوایل قرن بیستم نیز همچنان ادامه یافت. در سـال ۱۸۳۲ میلادی، اولین کالسکه اسبی در هارلم نیویورک شروع به کارکرد، سپس به وسیله کالسکه اسـبی ریلی جایگزین گردید که البته سرویس راحت تری را ارائه می نمود. کالسکه های اسبی به علـت وجود محدودیت هایی از قبیل نیروی جلو برنده با سرعت های نسبتا کـم و توقـف هـای متـوالی برای سوار و پیاده کردن مسافرین حرکت می کردند، به همـین دلیـل اسـتفاده از وسـایل نقلیـه کابلی آغاز گردید. در این نوع وسیله نقلیه، وسیله با اتصال به کابل پیوسته در حـال حرکـت، بـه جلو رانده می شد و این کابل به وسیله یک منبع نیروی ثابت در حال حرکت نگهداشته می شـد. یکی از مشهورترین این سیستم ها در سال ۱۸۷۳ میلادی در شهر سانفرانسیسـکو آغـاز بـه کـار کرد و به دنبال آن استفاده از این وسایل تا امـروز ادامـه یافتـه اسـت و در منـاطق خاصـی مثـل معادن یا سراشیبی طولانی، مورد استفاده قرار می گیرد. بعدها موتور بخـار مـورد آزمـایش قـرار گرفت و در اواخر قرن نوزدهم هم کالسکه های برقی که نیروی خود را از سیم های بالای وسـیله دریافت می کردند و بر روی ریل حرکت می نمودند، مورد استفاده قرار گرفتند. در این زمـان هـا راه آهن بین شهری هم در برخی از شهرهای جهان مشغول به کار گردید. اولین خط زیر زمینـی برای جابه جایی سریع با اسـتفاده از موتـور بخـار درسـال ۱۸۶۳ مـیلادی در شـهر لنـدن مـورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۲۰ میلادی اتوبـوس موتـوری بـه منظـور حمـل و نقـل عمـومی شهری به کار گرفته شد. در دهه ۱۹۶۰ میلادی، تغییرات اجتماعی موجب گردید که در سیستم

Archive of SID

www.SID.ir

حمل و نقل شهری انقلابی روی دهد و وسایل نقلیه موتوری شخصی یا همان اتومبیل ها به طور وسیعی مورد استفاده قرار گیرند (سید حسینی، ۱۳۹۱، ۲۳).

امروزه در اکثر کشورها سامانه های حمل و نقل عمومی بیش تر شامل سامانه های اتوبوس، مترو، و مونوریل می باشد. در شهرهای ایران نیز حمل و نقل عمومی اکثراً توسط اتوبوس انجام می شود که در تهران و مشهد مترو نیز به سامانه ی حمل و نقل عمومی اضافه شده و در دیگر شهرهای بزرگ نیز در حال اجرا می باشد. حدود ۲۰۰ سال پیش یعنی از قرن هجدهم میلادی هنگامی که پس از انقلاب صنعتی در اروپا نخستین نمایشگاه بین‌المللی به شیوه جدید در لندن برگزار شد تا بعدها در سایر کشورهای جهان هم برپا شود، راه‌های ارائه خدمات جانبی به بازدیدکنندگان نیز ارایه و روز به روز تکمیل‌تر شد. امروزه در نمایشگاه‌های بین‌المللی شیوه‌های گوناگونی جهت جابه‌جایی بازدیدکنندگان طراحی و ارایه شده که یکی از آن ها تردد کابین‌هایی است که با استفاده از کابل حرکت می‌کنند. نارسیس خوشابی فوق‌لیسانس رشته طراحی صنعتی از دانشگاه آزاد اخیراً وسیله‌ی حمل‌ونقل کابلی را برای نمایشگاه بین‌المللی تهران طراحی و ارایه داده است (خوشابی، ۱۳۹۰).

گوندولاها[1] یا سیستم های حمل و نقل کابلی[2] ، سیستم های حمل و نقل کابلی شهری[3] جدیدی هستند که در چند کشور و به عنوان مکمل حمل و نقل عمومی و اکثراً در مسافت های کوتاه اجرا شده و در چند کشور دیگر نیز در حال طراحی و یا اجرا می باشند. در حال حاضر در ایران شیوه حمل و نقل کابلی به صورت تله کابین فقط در برخی نقاط کشور مانند منطقه توچال تهران، نمک آبرود، منطقه بام سیزلاهیجان اجرا شده است که همگی آن ها مناطق گردشگری بوده اند. اجرای این شیوه در مسافت های طولانی در دنیا سابقه نداشته و نیاز به مطالعه و دقت بسیار دارد. برآورد صحیح تقاضای مسافری شیوه کابلی با توجه به نوع منطقه و مبدا و مقصد آن، نقش بسیار مهمی در آنالیز اقتصادی طرح دارد (ملاصالحی، عرب، و حسینی، ۱۳۹۱). با توجه به این که سیستم حمل و نقل روز به روز در حال پیشرفت بوده و سامانه های جدیدی در برخی از کشورها اجرا و یا در حال طراحی و اجرا می باشند، مطالعه و تحقیق در این زمینه ها ضروری می باشد که تحقیق حاضر گام کوچکی در این زمینه می باشد. در این تحقیق با توجه به مشکلات موجود در زمینه ی حمل و نقل و ترافیک و عدم استقبال کامل شهروندان از حمل و نقل عمومی این فرضیه شکل گرفته است: «استفاده از حمل و نقل کابلی به عنوان

[1] - Gondolas
[2] - Cable Propelled Transit Systems(CPT)
[3]- Urban Cable Propelled Transit Systems

Archive of SID

www.SID.ir

وسیله حمل و نقل عمومی در قسمتی از کلان شـهرها مـی توانـد در کـاهش ترافیـک شـهری و ترغیب شهروندان به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی موثر واقع شود.» که ترافیـک شـهری به عنوان متغیر وابسته و استفاده از حمل و نقل کابلی در کنار دیگر وسایل حمل ونقـل عمـومی چون اتوبوس و مترو به عنوان متغیر مستقل مطرح می باشد.

مبانی نظری

نتایج حاصل از مطالعـات مختلـف نشـان داده اسـت کـه در قـرن گذشـته یـک تغییـر جهت گیری کلی از حمل و نقل خودرو مدار به سمت گسترش شبکه های حمل و نقل همگانی به وجود آمده و از اواخر دهه ۱۹۸۰ سرمایه گذاری جهت ایجاد شبکه ها و انـواع سـامانه هـای حمل و نقل همگانی در شـهرها ابعـاد بسیارگسـترده تـری یافتـه است(کاشـانی جـو و مفیـدی شمیرانی، ۱۳۸۸).

تئوری های مکتـب شـیکاگو در مـورد پیامـدهای روانـی و اجتمـاعی زنـدگی در شـهر و استفاده از وسایل نقلیه عمومی امروزی مبنای استدلال برای استفاده بشر از سیستم هـای حمـل و نقل پیشرفته تر قرار می گیرد تا بتوان مشکلات ناشی از ترافیک در شهرهای بزرگ را تا حـدی کم تر کرد. اعضای مکتب شیکاگو به شدت تحت تاثیر نظریات زیمل در مورد پیامـدهای روانـی-اجتماعی زندگی شهری بودند. زیمل معتقد بود که وجـود محـرک هـای فـراوان در شـهر سـبب افزایش فشار روانی مردم می شود. در شهر سیستم عصبی مردم دائمـا تحریـک مـی شـود و بـه همین جهـت سـاکنان شـهر بـه سـختی مـی تواننـد شخصـیت منسـجم و یکپارچـه ای داشـته باشند(شارع پور، ۱۳۸۷، ۱۲۹). نظریه زیمل مبنی بر ایـن اسـت کـه شـهر بـرای سـاکنان خـود تحریکات عصبی ایجاد کرده و باعث بی سازمانی اجتمـاعی شـده اسـت(Simmel, 1905). ایـن نظریه به شکل های مختلفی در آثار متفکران بعدی نیز متجلی شد. برای مثال، این نظریه در اثـر معروف تافلر تحت عنوان شوک آتی مطرح شده یا میلگرام در مفهوم «بار روانی بـیش از حـد» از همین ایده استفاده کرده است (Milgram, 1970). اصطلاح بار بـیش از حـد ریشـه در تحلیـل سیستمی دارد. در تحلیل سیستمی منظور از بار بیش از حد، یعنی زمانی است که سیستم قـادر به پردازش داده ها نیست؛ زیرا داده ها در حجم وسیع و با سرعتی زیاد وارد سیستم مـی شـوند. در چنین شرایطی ، سیستم به تعدیل و انطباق دست می زند(Palen, 2002).

Archive of SID

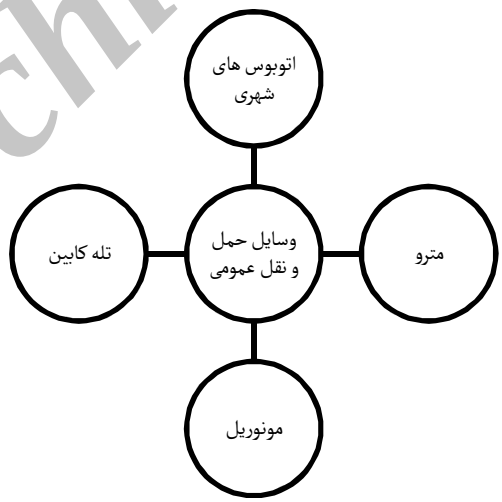
www.SID.ir

روش پژوهش

این تحقیق از نوع کاربردی بوده و روش مطالعه به صورت اسنادی صورت گرفته است. در این پژوهش به بحث و بررسی در خصوص حمل و نقل کابلی به عنوان وسیله‌ی حمل و نقل عمومی و میزان موفقیت این طرح در کشورهای دیگر پرداخته شده است.

مدل تحلیلی تحقیق

شکل ۱- مدل تحلیلی مربوط به عوامل اصلی ایجاد ترافیک (نگارندگان)



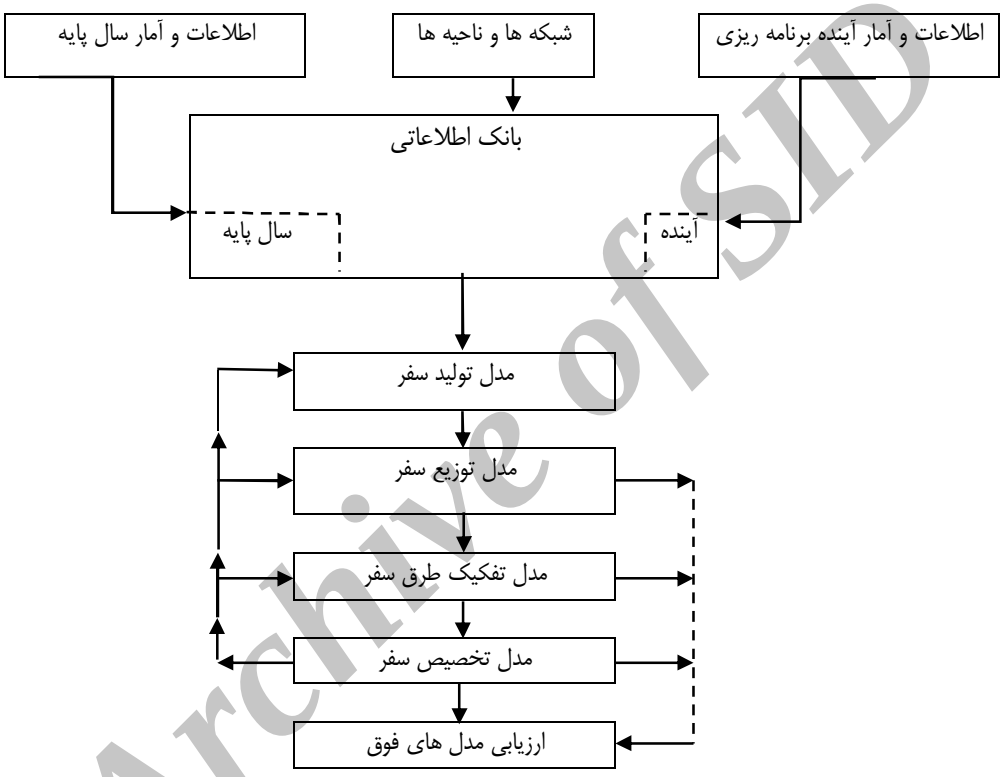
شکل ۲- انواع وسایل حمل و نقل عمومی (نگارندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

مدل کلاسیک حمل و نقل

این مدل دارای یک ساختار عمومی است که بر اساس تجربه و آزمایش به دست آمده است و در واقع ساختار کلی این مدل نتیجه تجربیات و مطالعات دهه ۱۹۶۰ میلادی بوده است که در دهه های بعد هم تغییر چندانی نکرده است. در برخی از موارد، از این مدل با نام «مدل کلاسیک چهار مرحله ای حمل و نقل» یاد می شود (شکل۳).



شکل ۳- فرم عمومی مدل کلاسیک چهار مرحله ای حمل و نقل (سید حسینی، ۱۳۹۱، ۸۴)

همان طور که در شکل ۳ مشاهده می گردد چهار قدم اصلی که الگوهای سفر های آینده توسط آن ها تعیین می شود، عبارت اند از: تولید سفر، توزیع سفر، تفکیک طرق سفر یا نوع وسیله‌ی نقلیه، و تخصیص سفر یا سمت سفر(واگذاری ترافیک به مسیر). در این مدل ابتدا سیستم شبکه ها و ناحیه بندی طراحی می شود و برای هر ناحیه جمعیت، وضعیت اجتماعی و اقتصادی، تجهیزات و کاربری ها و ... تعیین می گردند. در اولین مرحله که تولید سفر می باشد،

Archive of SID

www.SID.ir

با استفاده از اطلاعات و آمار موجود، مدلی برای پیش بینی و تخمین تعداد کل سفرهای تولید شده و سفرهای جذب شده به وسیله هر ناحیه، بسط داده می شود. در قدم بعدی، سفرها به مقاصد تعیین شده تخصیص داده می شوند و به عبارت دیگر توزیع سفر باعث ایجاد ماتریس سفر می گردد. قدم سوم مربوط به مدل سازی انتخاب وسیله سفر و یا تفکیک طرق سفر می باشد که در آن سفرهای ماتریس سفر مرحله توزیع سفر به انواع مختلف طرق سفر اختصاص می یابند. در مرحله چهارم مدل که مربوط به واگذاری ترافیک به مسیر می باشد، مسیر خاصی که توسط مسافرین بین هر دو منطقه با استفاده از وسیله خاص مورد استفاده قرار می گیرد، پیش بینی می شود. در این مرحله سفرهای مربوط به هر طرق سفر به مسیر یا شبکه(معمولا مسیرهای مختص وسایل عمومی و خصوصی) تخصیص داده می شوند(سید حسینی، ۱۳۹۱، ۸۴).

پیشینه های انجام شده تحقیق

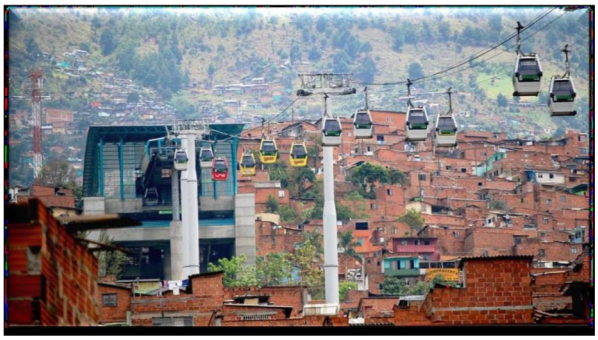
۱- مدلین[1] در کلمبیا

- در سال ۲۰۰۶ اجرا شده توسط شورای شهر
- خدمات حمل و نقل مکمل برای سیستم مترو مدلین
- طراحی شده برای رسیدن به برخی از مناطق کم تر توسعه یافته حومه
- ۲۰۱۰: سه خط عملیاتی
- مدلین کلمبیا دارای سه خط کابلی است که دو خط آن در داخل شهر است
- نرخ جرم و جنایت کاهش یافته است
- اشتغال ۳۰۰ ٪ افزایش یافته است
- بانک ها در امتداد کابل های مترو باز شده اند
- از تولید ۲۰۰۰۰ تن co2 در سال صرفه جویی شده است
- شور و شوق فراوانی از طرف مردم محلی دریافت شده است (Perschon, 2011).

[1] - Medellín

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- تله کابین در مدلین کلمبیا به عنوان حمل و نقل عمومی
(European Institute for Sustainable Transport, 2011)

۲- کاراکاس[1] ونزوئلا

- موقعیت جغرافیایی منطقه: کوه های اطراف کاراکاس- ۶۰۰ گام، ۴۵ دقیقه پیاده روی/ مسیر باریک و شیب دار
- جداسازی از طریق بزرگراه های شهر
- بدون هیچ دسترسی به حمل و نقل عمومی
- درآمد کم
- نرخ جرم و جنایت بالا
- کمبود بهداشت، مراقبت های بهداشتی و زیر ساخت های اجتماعی
- ازدحام ترافیک (Perschon, 2011)

شکل ۵- موقیت جغرافیایی کاراکاس ونزوئلا (Perschon, 2011, 16)

[1] - Caracas

Archive of SID

www.SID.ir

- تحقق کابل های مترو با حمایت وزارت زیر سازی، تولید کننده «حمل و نقل کابلی شهری[1] » اتریشی، داپلمایر[2] و سایر ذینفعان
- شروع ساخت و ساز: ۲۰۰۷، افتتاح : ۲۰۱۰
- ۲ پایانه (ترمینال) + ۳ ایستگاه میانی
- سیستم مترو کاملا یکپارچه
- قیمت بلیط : ۵۰ سنت (یکپارچه سازی بلیط)
- ۲.۲ کیلومتر طول
- ایستگاه ها شامل تسهیلات اجتماعی چون ورزشگاه ها، ایستگاه های پلیس، مراکز اجتماعی و بازار (Perschon, 2011).

شکل ۶- حمل و نقل کابلی در کاراکاس (European Institute for Sustainable Transport, 2012)

[1] - Ucpt
[2] - Doppelmayr

www.SID.ir

سیستم های حمل و نقل کابلی مهم

سیستم های حمل و نقل کابلی مهم دنیا در شکل ۷ نشان داده شده اند.

شکل ۷- سیستم های حمل و نقل کابلی مهم دنیا (Gondola Project, 2012)

شکل ۸- حمل و نقل کابلی از منهتان تا جزیره روزولت (نیویورک) (Creative Urban Projects, 2012)

سیستم های حمل و نقل کابلی آینده

سیستم های حمل و نقل کابلی شهری آینده، عبارت اند از: ریو دو ژانیرو، کاراکاس (اضافه)، پاناما، کالی در کلمبیا، اردو در ترکیه، تفلیس در گرجستان، تورنتو در کانادا، و هامبورگ در آلمان (Perschon, 2011).

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و یافته ها

دسته بندی سیستم های حمل و نقل :

سیستم های حمل و نقل را می توان از جهات متعددی دسته بندی نمود برای مثال می توان آن ها را بر اساس نوع تکنولوژی به کار گرفته شده، عملکرد سیستم مورد استفاده، سرویس هایی که ارائه می دهند و یا براساس نوع مالکیت و یا مسئولیت اجرا و راه اندازی و ... دسته بندی نمود. هر یک از دسته بندی های مذکور، سیستم های حمل و نقل را از جنبه های گوناگونی مورد بررسی قرار می دهند که اعمال نمودن چنین تمایزهایی در ارزیابی ها و تصمیم گیری های مختلف مربوط به حمل و نقل مفید خواهند بود (سید حسینی، ۱۳۹۱، ۱۸).

اقسام مختلف سیستم های حمل و نقل عبارت اند از: ۱- حمل و نقل زمینی(دو گروه جاده ای و ریلی یا راه آهن) ۲- حمل ونقل هوایی ۳- حمل و نقل آبی (همان، ۲۱).

سیستم حمل و نقل کابلی(حمل و نقل کابلی پیشرو[1]) :

این سیستم حمل و نقل که موضوع مقاله حاضر می باشد از اقسام حمل و نقل زمینی بوده و یک تکنولوژی حمل و نقل است که مردم و کالاها را در وسایل نقلیه و کابین های فاقد موتور توسط یک کابل فولادی جا به جا می کند. دو شکل اصلی و مهم «حمل و نقل کابلی پیشرو» شامل: سیستم های پشتیبانی از بالا(سیستم هایی که وسیله از بالا حمل و جا به جا می شود) و سیستم های پشتیبانی از پایین که از طریق راه آهن پشتیبانی می شوند، است. این درحالی است که هر دو نوع سیستم «حمل و نقل کابلی پیشرو» در محیط های شهری استفاده می شوند (Perschon, 2011).

تاریخچه‌ی سیستم های حمل و نقل کابلی :

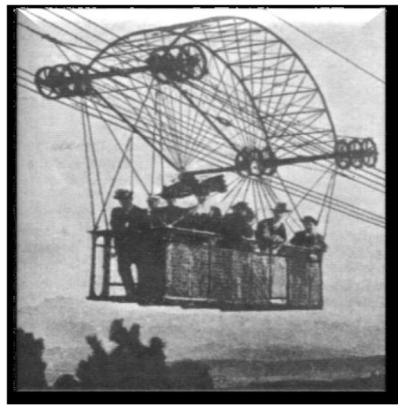
راه آهن های کابلی (بندی)

- ۱۸۳۱-۱۸۳۴ : توسعه کابل های فولادی توسط جرمن ویلهلم آلبرت [2]
- توسعه ی عمدتاً متمرکز بر روی راه های ریلی کابلی(بندی)
- ۱۸۷۳: اولین خط ماشین کابلی در سان فرانسیسکو (Perschon, 2011).

[1] - Cable Propelled Transit(CPT)
[2] - German Wilhelm Albert

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۹- اولین وسیله نقلیه کابلی دنیا (Perschon, 2011, 3)

راه های کابلی هوایی

- ۱۸۶۹ : معرفی سیستم انگلیسی یک کابل[1]
- ۱۸۷۲ : معرفی سیستم آلمانی دوکابل[2]
- ۱۹۰۰ : آشنایی و مقدمه ای برای حمل و نقل مسافر
- ۱۹۲۰ : رخنه ماشین آهسته رو و استفاده از تله کابین های هوایی (Perschon, 2011).

سیستم های فنی:

- یک کابل/ دو کابل/ سه کابل[3]
- هزینه های متفاوت (۱۵- ۲ میلیون دلار آمریکا هر کیلومتر)
- هزینه ها تا حد ۲/۳ کم تر از دیگر سیستم ها (Perschon, 2011, 6).

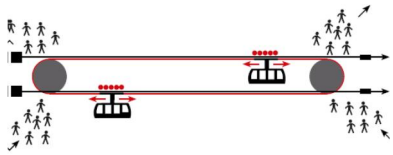
سیستم عامل ها :

۱-سیستم عامل برگشت پذیر ۲- سیستم عامل متوالی و پیوسته (Ibid).

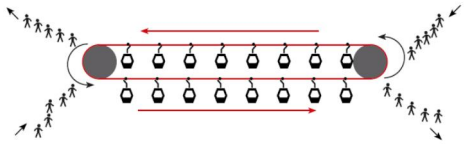
[1] - Monocable
[2] - Bicable
[3] - Tricable

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۰ - سیستم عامل برگشت پذیر (Perschon, 2011, 6)



شکل ۱۱- سیستم عامل متوالی و پیوسته (Ibid)

خصوصیات سیستم ها :

- مستقل از زیرساخت ها و ترافیک موجود
- فضای کم مورد نیاز در طول مسیر
- ظرفیت کابین ها تا ۶۰۰۰ مسافر در ساعت در هر جهت[1]
- طول سیستم تا ۱۰ کیلومتر ممکن است
- بهره وری انرژی بالا(جریان الکتریسیته، عاری از دی اکسید کربن)
- سیستم عامل مداوم(متوالی و پیوسته)
- سرعت بالا(حدود ۳۰ کیلومتر در ساعت)
- انتشار گازهای خطرناک در سطح پایین
- سر و صدای کم
- قابلیت اطمینان بالا(نزدیک ۱۰۰٪)
- دسترسی و موجود بودن در سطح بسیار و بالا
- نیاز کم برای فضای شهری
- قابل استفاده برای پیاده روها، افراد معلول و حتی دوچرخه سواران
- امنیت (ایستادگی در برابر باد تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت)

[1] - Passengers per hour per Direction (PPHPD)

Archive of SID

www.SID.ir

- پل موانع (رودخانه ها، بزرگراه ها، اراضی شیب دار، ترافیک)
- بهبود توسعه اقتصادی و اجتماعی (کاهش جرایم)
- ایستگاه ها می توانند به صورت ساختمان های یکپارچه موجود باشند
- هزینه های پایین اجرا و بهره برداری (هزینه ها تا حد ۲/۳ کم تر از دیگر سیستم ها)
- اجرای سریع (۱/۳ زمان دیگر سیستم ها)
- می تواند بدون یارانه و سوبسید اداره شود (بدون راننده، هزینه های پایین تعمیر و نگهداری) (Perschon, 2011).

سیستم های حمل و نقل کابلی تک کابلی(گوندولاهای تک کابلی)[1]:

گوندولاهای تک کابلی اساسی ترین و متداول ترین سیستم های حمل و نقل کابلی هستند که برای تاسیسات حمل و نقل شهری استفاده می شوند. این تکنولوژی با بهره گیری از یک کابل، نیروی محرکه و پشتیبانی(تحمل وزن حمل و نقل) را فراهم می کند. از آنجا که خط کابل به طور مداوم در حال گردش در حدود دو پایانه است کابین ها را قادر می سازد تا از نیروی محرکه کابل جدا شوند و پس از ورود به ایستگاه هنگام خروج دوباره اتصال پیدا کنند. کابین های گوندولاهای تک کابلی نوعا صندلی مسافر هشت نفره دارند اما ظرفیت شان بین ۱۵-۴ نفر مسافر قابل تغییر است. آن ها به خاطر قابلیت اطمینان بالا، ظرفیت های معتدل، هزینه نسبی کم و قابلیت اجرای سریع روز به روز به طور فزاینده به فرم سیستم های حمل و نقل عمومی تبدیل می شوند (Creative Urban Projects, 2013).

کاربردها:

سیستم های حمل و نقل کابلی تک کابلی به آسانی با محیط زیست شهری منطبق می شوند و در زمین های سخت یا مسطح ساخته می شوند. در شهرهای بزرگ آن ها نوعا به عنوان سیستم خورنده و به وسیله عملکرد خود خطوط عظیم حمل و نقل سریع را کامل می کنند. اگر چه در شهرهای کوچک تر با تقاضای کم تر می توانند به عنوان خطوط سیستم حمل و نقل اولیه به کار گرفته شوند. این سیستم ها شایع ترین سیستم دلخواه توریست ها هستند که در شهرها موجود می باشند (Creative Urban Projects, 2013).

[1] - Monocable Detachable Gondolas(MDG)

Archive of SID

www.SID.ir

کیفیت خدمات :

آسایش و راحتی: سیستم های حمل و نقل کابلی(گوندولاها) کابین هایی با اندازه های مختلف را با فضاهایی برای نشستن و ایستادن ارائه می دهند. ایستگاه ها و کابین ها می توانند به سیستم تهویه مطبوع در تابستان و سیستم گرمایش در زمستان مجهز شوند. می توان از پنجره های رنگی برای جلوگیری از نور شدید آفتاب استفاده کرد، در حالی که همچنان برای دید مناسب محیط امکان وجود دارد. از آنجایی که کابین ها به طور کامل محصور هستند مسافران از عناصر مختلف محیطی محافظت می شوند. بسیاری از سیستم ها برای تهویه طبیعی، دریچه های هوا در کابین را برای تضمین آسایش بهینه مسافر فراهم می کنند (Creative Urban Projects, 2013).

سر و صدا و اختلال: گوندولاها حداقل آلودگی صوتی را ایجاد می کنند برای اینکه آن ها بدون موتور کار می کنند. فعالیت گوندولاها بسیار آرام و بی سر و صدا بوده و سر و صدا نوعا از ایستگاه های ترمینال و برج ها ناشی می شود که تکنیک های کاهش صدا می توانند صدایی را که از ایستگاه ها می آیند به حداقل برسانند (Ibid).

زمان انتظار: زمان انتظار با عواملی چون تناوب کابین ها، اندازه، سرعت خطوط و حجم مسافران مرتبط می باشد. از وقتی که کابین ها به طور مداوم بین دو پایانه در گردش هستند، زمان انتظار برای سوار شدن به یک کابین کم تر از یک دقیقه می باشد. این بدین معنی است که بر خلاف اتوبوس ها و قطارها برنامه و جدول زمانی لازم نیست (Ibid).

قابلیت اطمینان: قابلیت اطمینان در بسیاری از سیستم های حمل و نقل شهری کابلی به طور قابل ملاحظه ای بالا است (به میزان ۹۹.۳٪ تا ۹۹.۹٪). برای اطمینان از سطوح بالای خدمات، اپراتورهای سیستم متعهد به تعمیر و نگهداری سخت و پیشگیرانه می باشند. شرایط آب و هوایی نامناسب (برای مثال سرعت به طور عمده بالای باد، رعد و برق، طوفان و یخبندان) عموما دلایل وقفه خدمات هستند. با این حال استانداردهای اجرایی تکنولوژیکی سطح بالا برای به کار انداختن در مقابل سرعت های باد بالای ۱۰۰ کیلومتر در ساعت شرایط را فراهم می کنند (Creative Urban Projects, 2011).

Archive of SID

www.SID.ir

توسعه و گسترش حمل و نقل:

توسعه خطوط راه آهن شهری در اغلب موارد وقت گیر و پر هزینه است. در بسیاری از موارد آن ها قادر نیستند که وضعیت اقلیمی و توپوگرافی تند و چالش برانگیز را هدایت کنند. به عنوان یک جای گزین و یا مکمل برای راه آهن گران قیمت یا آثار جاده شهری، شهرها می توانند به سادگی در حصول به شبکه‌ی حمل و نقل سریع از طریق نصب و راه اندازی مقرون به صرفه و آگاه به زمان سیستم حمل و نقل کابلی گسترش و توسعه پیدا کنند. پس از ساخته شدن و یکپارچه شدن به صورت یک سیستم حمل و نقل شهری، خطوط حمل و نقل کابلی یک راه حل ابتکاری حمل و نقل را ارائه می دهند. در برخی از شهرها، خطوط کابلی جدید نشان داده اند که آن ها می توانند توسعه های جدید را در طول و امتداد کریدورهای حمل و نقل ایجاد و محله ها را احیا کنند. ده ها سیستم حمل و نقل کابلی در حال حاضر در سراسر دنیا عملیاتی شده اند (Creative Urban Projects, 2011).

شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه به مشکلات اقتصادی، اجتماعی و محیطی منجر شد که در اکثر مواقع این مشکلات در ترکیب با مشکلات حمل و نقل باعث موارد زیر گردید:

- افزایش آلودگی هوا و مسائل مرتبط با محیط زیست و بهداشت
- عدم دسترسی به فرصت های اشتغال و کسب و کار
- عدم دسترسی به خدمات و امکانات
- حرکت ناکارآمد کالاها و خدمات مانعی برای توسعه اقتصادی مطلوب
- مرگ و میر و صدمات مرتبط با حمل و نقل
- هزینه‌های خصوصی و دولتی حمل و نقل و نوسانات قیمت انرژی (ملاصالحی، عرب، و حسینی، ۱۳۹۱).

همانطور که تاریخ نشان می دهد مشکلات و چالش ها منجر به راه حل های جدید می شوند که موارد فوق به شروع یک رنسانس جدید در حمل و نقل عمومی منجر می شوند. همچنان که زیر ساخت های جاده و پارکینگ برای اشغال فزاینده فضاهای ارزشمند شهری ادامه پیدا می کنند، منافع زیر ساخت های حمل و نقل عمومی بر زیر ساخت های وسایل نقلیه

Archive of SID

www.SID.ir

شخصی، بیش تر و بیش تر آشکار می شود. سیستم حمل و نقل بر خلاف هزینه های بالای آن در هر کیلومتر ریلی سود قابل ملاحظه ای را به دست آورده است. سیستم حمل و نقل سریع السیر اتوبوس، رشد استثنایی را در هر دو جوامع در حال توسعه و توسعه یافته داشته است. حتی سیستم حمل و نقل کابلی نفوذ خود را بر روی سیستم حمل و نقل عمومی شروع کرده است که در ایران این سیستم حمل و نقل عمومی بیش تر برای بازار توریست ها و مسافران زمستانی کاربرد داشته است (همان).

نتیجه گیری

همه‌ی فعالیت های حمل و نقل، به جز پیاده روی و دوچرخه سواری، پیامدهای زیست محیطی دارند. نخست برای این که تجهیز و تدارک نظام حمل و نقل ممکن است به تغییر سکونت جمعیت در قسمت های مختلف شهر منجر شود، اجتماعات را در مسیر ساختار خطی گسترش دهد و برای زیر ساخت های شهری به زیان فضاهای باز، مثل چمنزارها و جویبارها که در برابر ساخت و سازها آسیب پذیری بیش تری دارند، زمین ها را تحت اشغال ساخت و ساز در آورد. دوم به این دلیل که هم برای خود این عملیات و منابع به انرژی - به صورت نفت، گاز مایع یا برق - نیاز است و هم برای خودروها و ساخت و سازهای شخصی. سومین بعد مسأله زیست محیطی، آلاینده های صوتی، آب و هوا است. آلاینده های سمی هوا، مثل مونواکسید کربن، سرب و ذرات معلق، موجودات زنده، سکونتگاه ها، پیاده روها، جاده ها و خیابان ها را در معرض خطر قرار می دهد. حمل و نقل به همین صورت بر سنگینی بار آلاینده های حوزه های آبی و هوایی می افزاید و نسبت مهمی از آلاینده های مربوط به حمل و نقل، الودگی صوتی است. چهارمین مساله ای که مصرف انرژی ایجاد می کند گازهای گلخانه ای است. مساله دیگری که این تحولات به همراه دارد مسائل مربوط به عدالت اجتماعی در رابطه با حمل و نقل در شهرها است. تفاوت در نحوه دسترسی گروه های اجتماعی مختلف به وسایل حمل و نقل، سهم نابرابری که هر یک از این گروه ها ی اجتماعی، به ویژه گروه های فقیر و محروم، در تحمل بار آلودگی دارند، مسأله دیگری است (پولادی و سعیدی، ۳۴۷، ۱۳۸۸)(Caves, 2005).

Archive of SID

www.SID.ir

گوندولاها یا سیستم های حمل و نقل کابلی سیستم های حمل و نقل شهری جدیدی هستند که در چند کشور اجرا شده و در چند کشور دیگر نیز در حال طراحی و یا اجرا می باشند که با نتیجه گیری از مباحث فوق و بر اساس چارچوب نظری تحقیق و نمونه های مطرح شده موفق در سراسر دنیا و به صرفه بودن و کم هزینه بودن اجرای این طرح ها و با توجه به این که حمل و نقل کابلی کم ترین آلاینده های صوتی و سمی را ایجاد می کند و مزایای بسیار دیگر طرح که در صورت عملی شدن از اتلاف انرژی نیز می توان جلوگیری کرد و حتی از انرژی خورشیدی برای سیستم عامل کابل ها استفاده نمود به این باور می رسیم که در کلان شهرهای ایران نیز این طرح ها قابل پیاده شدن می باشد و استفاده از حمل و نقل کابلی به عنوان وسیله‌ی حمل و نقل عمومی می تواند در کاهش ترافیک شهری و ترغیب شهروندان به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی موثر واقع شود.

در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر تبریز سیستم حمل و نقل عمومی شهر شامل اتوبوس و قطار شهری بوده که مطالعاتی در راستای استفاده از سامانه ترن هوایی(مونوریل) به عنوان سامانه ای جدید توسط مهندسین مشاور پردازش ترافیک پارس به کارفرمایی شهرداری تبریز در سال ۱۳۹۱ انجام گرفته است. با توجه به این که سیستم حمل و نقل در دنیای امروز روز به روز در حال پیشرفت بوده و سامانه های جدیدتری در برخی از کشورها اجرا و یا در حال طراحی و اجرا می باشند، مطالعه در این زمینه ضروری می باشد. با توجه به این که گوندولاها یا سیستم های حمل و نقل کابلی سیستم های حمل و نقل شهری جدیدی هستند که یک کابین بدون موتور توسط یک کابل فولادی کالاها و مسافرین را جابجا می کند، شهر تبریز به عنوان شهر اولین ها در این زمینه نیز می تواند به عنوان اولین شهر کشور باشد. با در نظر گرفتن طرح مطالعاتی تله کابین کابلی شهری در بودجه ی سال ۹۳ شهرداری تبریز می توان پس از نتایج مطالعات، مناسب ترین گزینه را به عنوان مکمل سامانه های حمل و نقل عمومی اتوبوس و مترو شهر تبریز که می تواند یکی از دو سامانه ی مونوریل و گوندولای شهری باشد انتخاب و اجرا نمود. با توجه به مزایا و معایب این سیستم چنین به نظر می رسد که این سیستم می تواند مناسب تر از سیستم مونوریل بوده و در تبریز در مسیرهایی مانند هتل مرمر تا راه آهن، میدان دانشسرا تا قراملک، و ... اجرا شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و مآخذ:

۱. پولادی، ک.، سعیدی، ع. ۱۳۸۸. دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، وزارت علوم و فن آوری، سازمان مدیریت شهری و روستایی ایران. ۹۱۳ صفحه.

۲. خوشابی، ن. ۱۳۹۰. طراحی سیستم حمل و نقل کابلی برای نمایشگاه بین‌المللی تهران. بازیابی شده ۲۰ آذر ۱۳۹۲ از < http://www.dkmag.net >.

۳. سید حسینی، س. م. ۱۳۹۱. برنامه ریزی مهندسی حمل و نقل و تحلیل جابجایی مواد. چاپ دوم. تهران: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران. ۳۷۶ صفحه.

۴. شارع پور، م. ۱۳۸۷. جامعه شناسی شهری. چاپ اول. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی تهران. ۲۴۸ صفحه.

۵. کاشانی جو، خ.، مفیدی شمیرانی، س.م. ۱۳۸۸. سیر تحول نظریه های مرتبط با حمل و نقل درون شهری. نشریه هویت شهر، سال سوم، شماره ۴: ۱۴-۳.

۶. ملاصالحی، ع.، عرب، ع.، حسینی، س.م. ۱۳۹۱. امکان سنجی استفاده از شیوه حمل و نقل کابلی در مسیرهای برونشهری کشور: مطالعه موردی مسیر پردیس-آمل. مجموعه مقالات یازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران. تهران: سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران. ۴۲۳۴ صفحه.

7. Caves, R.(ed) 2005. Encyclopedia of the city. London: Routledge. 902P.

8. Creative Urban Projects. 2011. Roosevelt Island Tram. Retrieved Nov. 27, 2013, from <http://www.gondolaproject.com>

9. Creative Urban Projects. 2012. Roosevelt Island Tram. Retrieved Nov. 27, 2013, from <http://www.creativeurbanprojects.com>

10. Creative Urban Projects. 2013. Cable Car Confidential- The Essential guide to Cable cars, Urban gondolas & Cable Propelled Transit. Retrieved Nov. 27, 2013, from <http://www.creativeurbanprojects.com>

11. European Institute for Sustainable Transport. 2011. Medellín Metrocables. Retrieved Nov. 27, 2013, from < http://www.eurist.info>

12. European Institute for Sustainable Transport. 2012. Gondola in Caracas, Venezuela. Retrieved Nov. 27, 2013, from < http://www.eurist.info>

13. Gondola Project. 2012. Important Cable Systems. Retrieved Nov. 27, 2013, from <http://gondolaproject.com/important-cable-systems-2>

14. Milgram, S. 1970. The Experience of Living in Cities. Science, 167, pp. 1461-1468.

Archive of SID

www.SID.ir

15. Palen, J. J. 2002. The Urban World. Sixth Edition, New York: McGraw Hill. 416P.
16. Perschon, J. 2011. Urban Cable Propelled Transit Systems- "*High Flying Solution*" to Urban Transport Problems?. World Congress on Mobility for thr Future of Sustainable Cities, European Institute for Sustainable Transport, Retrieved Nov. 27, 2013, from
<http://www.eurist.info>
17. Simmel, G. 1905. The Metropolice and Mental Life. In K.H.Wolff(Ed),The Sociology of George Simmel, New York: Free Press. 445P.

Archive of SID

www.SID.ir