

# PROMETNA GEOGRAFIJA

## predavanje 9



---

### ŽELJEZNIČKI PROMET

- 
- zajedno s cestovnim čini osnovicu prometnog sistema većine zemalja
- 

- **značajke:** specifičan prometni put
- prednosti:
  - veliki kapacitet (masovni i teški tereti)
  - raznolikost prijevoznih sredstava
  - efikasnost i rentabilnost
  - velika brzina
  - (relativna) neovisnost o vremenskim prilikama
  - ekološka prednost
  - sigurnost



---

- nedostaci:

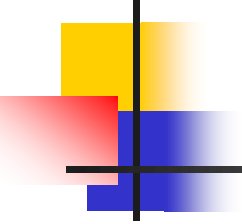
- nije prilagodljiva
- kruta s obzirom na odvijanje prometa
- slabije razvijena mreža
- osjetljivost na reljefne prepreke
- neusklađenost širina kolosjeka
- velike investicije

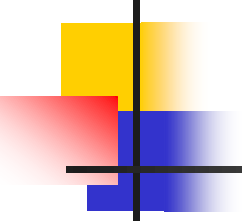
Širina kolosijeka u stopama (ft)	Širina kolosijeka u inchima (in)	Širina kolosijeka u metrima (m)	Područje
5	6	1,676	Španjolska, Portugal, Indija, Čile, Argentina
5	3	1,600	Irska, Brazil, J Australija
5	0	1,524	Rusija
4	8,5	1,435	
3	6	1,067	Republika Južna Afrika, Zapadna Australija, Japan, Srednja Amerika
3	5,25	1,050	Alžir i Bliski Istok
3	3,3	1,000	Istočna Afrika, Zapadna Afrika, Indija, Južna Amerika
3	0	0,914	Kolumbija, Irska
2	11	0,891	Švedska
2	6	0,762	
2	5,5	0,750	Njemačka, Južna Afrika
2	0	0,600/0,610	

# Faze razvoja željeznice

## 1. počeci razvoja (predfaza)

- Parni pogon prisutan je u Engleskoj i prije 1800. godine
- Tračnice su poznate već iz razdoblja kasnog srednjeg vijeka.
- 4. 7. 1804. Swansea - prvi putnici prevezeni vlakom na konjsku vuču
- Prijelomni trenutak bio je izum parne lokomotive - 1815. George Stephenson
- 27.9.1825. pruga Stockton - Darlington
  - Pruga je bila namijenjena prijevozu ugljena iz rudnika u okrugu Durham u luku Stockton
  - Po prvi puta vagone vuče lokomotiva, a ne konji
  - Vagoni su u ponudi prijevoznika
  - Odlučeno je da mora postojati monopol na željeznički prijevoz te da nije moguće poslovanje više prijevoznika (danas drugačije)

- 
- Druga pruga bila je pruga Liverpool – Manchester (1830.)
    - Javlja se zbog sporosti riječnog prijevoza
    - Za razliku od prve pruge koja je bila prvotno namijenjena prijevozu tereta ova je bila namijenjena i za prijevoz putnika i tereta.
    - Rocket – lokomotiva koja je mogla povući 17 tona tereta, brzinom od 27 milja / h (46,6 km/h). Prosječna brzina 14 milja/h (22,5 km/h).
  - 1832. g. prva linija u Francuskoj
    - Snažniji razvoj znatno kasni zbog nedostatka potpore državnih vlasti i nedostatka sirovina.
  - 1835. Njemačka – Nuremeberg – Fürth
  - 1839 – Italija – Napulj – Portici

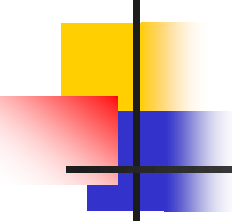
- 
- 
- 1842. godine prva željeznička pruga u SAD-u
    - Baltimore & Ohio Railrode – linija Baltimore – Cumberland (započeta 1827.)
    - Prva željeznička linija za prijevoz tereta i putnika u SAD
    - Pogonjena lokomotivom američke proizvodnje
    - Izgrađena je kao alternativa za Chesapeake & Ohio Canal
    - 1857. pruga produžena do St. Louisa

## 2. razdoblje ekspanzije (zlatno doba željeznice) - 1850.-1920.

- željeznica se proširila na sve kontinente - neravnomjerno
  - 1850. - 38000 km pruga
  - 1880. - 372000 km pruga
  - 1900. - 790000 km pruga
  - 1920. - 1200000 km pruga
- 1850.-1920. porast više od 30 puta
- dva glavna područja ekspanzije – Europa i SAD



# Europa

- 
- 1910. g. - 334000 km pruga
  - velika gustoća mreže
- 
- u većini zemalja gradi ih država
  - do 1870-ih izgrađena većina glavnih željezničkih sistema
  - veliki zahvati - alpski tuneli
    - Frejus (Cenisio) (Mt Cenis (F-I)) - 1871., 12233 m
    - St. Gottgard (CH)- 1882., 15003 m
    - Arlberg (A) - 1884., 10249 m
    - Simplon I (I-CH)1906., 19803 m
    - Simplon II, 1922. 19824 m

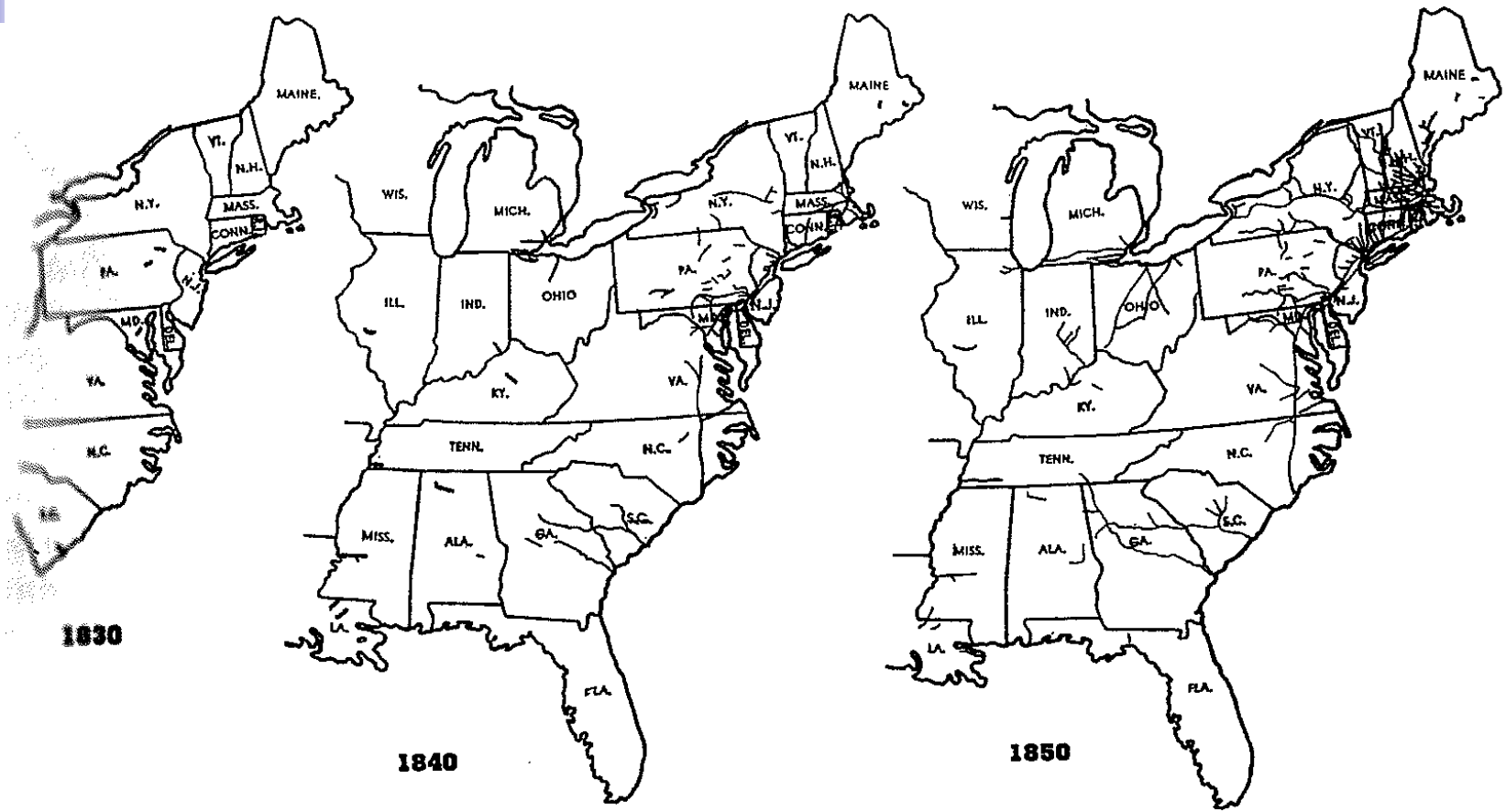
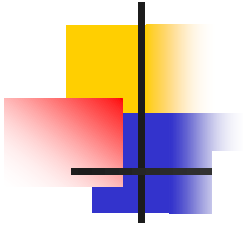
- 1883. Orient Express - transkontinentski vlak (Paris - Istambul)

- veliko značenje u gradovima - tramvajski promet

- razvoj i drugih ("rubnih") oblika za prijevoz ljudi i robe: šumske, rudarske i industrijske pruge, uspinjače, zupčaste željeznice...

# SAD

- 1850-ih - intenzivna gradnja
  - povezivanje Velikih jezera i atlantske obale
  - prodor prema zapadu
- Intenzivnu gradnju omogućila je dodjela zemlje željeznici (federal grant)
  - 1850. Illinois Central Railroad – smatra se jednim od prvih većih federalnih donacija željeznici.
  - Procjenjuje se da je u tom razdoblju dodjeljeno čak 72 granta s oko 130 milijuna acri zemlje (cca 526 000 sqm)
- Rezultat je brzo širenje prometne mreže



Black, W.R. 2003. Transportation: a geographical analysis, The Guilford Press, New York



FIGURE 2.4. Railroad network of the United States, 1860.

Black, W.R. 2003. Transportation: a geographical analysis, The Guilford Press, New York



FIGURE 2.5. Railroad network of the United States, 1870.

Black, W.R. 2003. Transportation: a geographical analysis, The Guilford Press, New York

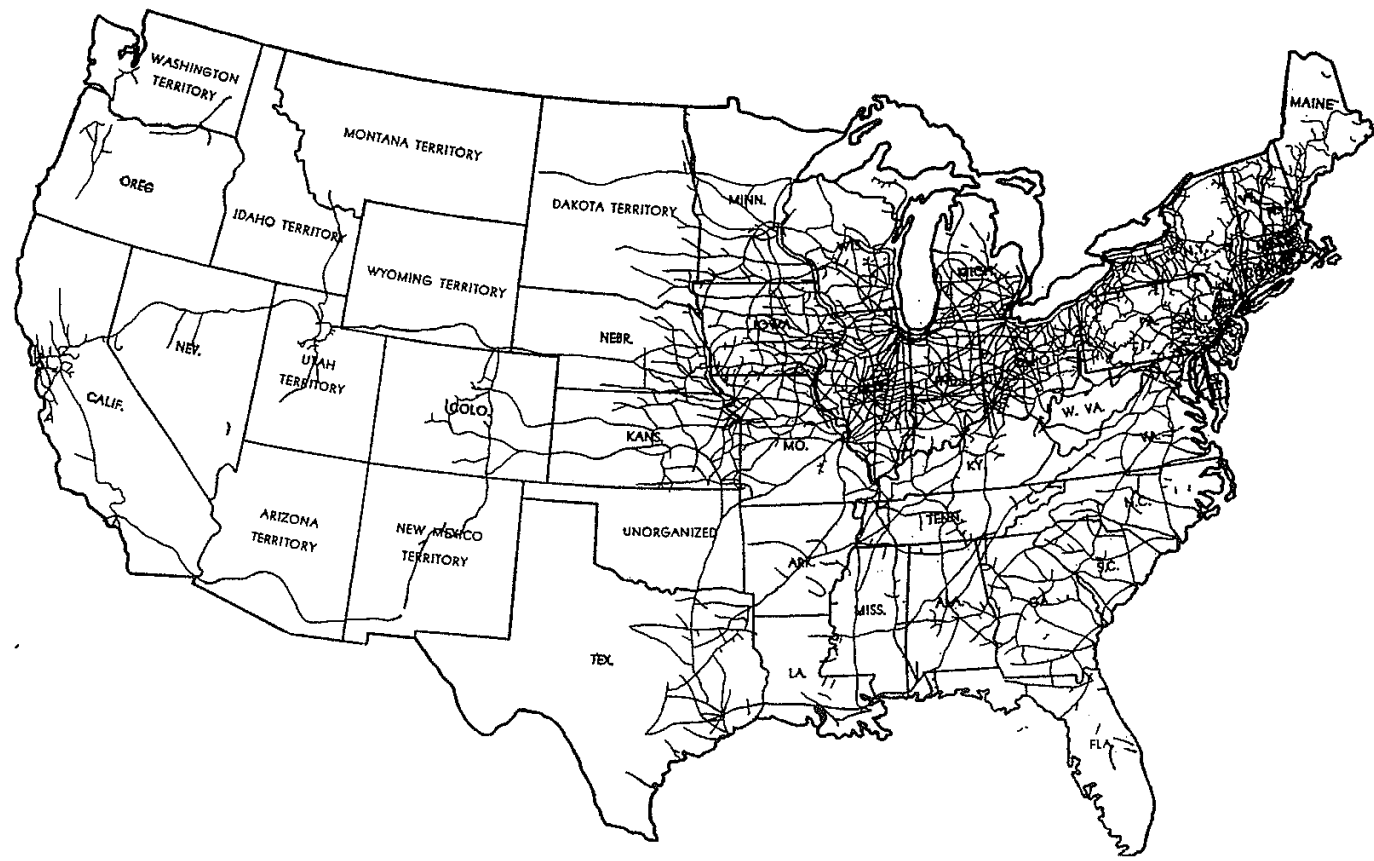
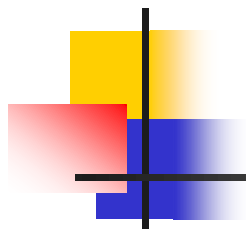
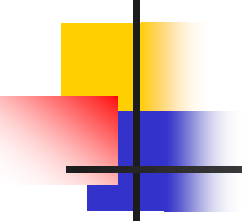


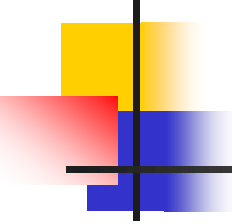
FIGURE 2.6. Railroad network of the United States, 1880.

Black, W.R. 2003. Transportation: a geographical analysis, The Guilford Press, New York

- 
- 
- 1862. - odluka o gradnji prve transkontinentske linije
  - 1869. - Union Pacific - prva transkontinentska pruga u svijetu
  - do kraja 19. st. pet transkontinentskih pruga (prva kanadska 1885.)



## ostali kontinenti

- 
- 1851. J. Amerika
    - 1910. - transandska željeznica - povezala Čile i Argentinu (dosegla 3155 m n.m.)
  - 1853. Azija
    - 1875. Kina – Woosung – Shangai
    - 1872. Japan – Tokijo - Yokohana
  - 1854. Australija
  - 1856. - prva pruga u Africi (Egipat – Aleksandrija - Kairo)

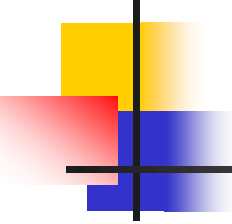


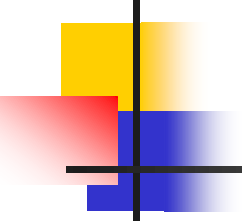
- "zlatno doba željeznice"

---

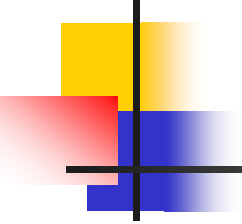
- razdoblje apsolutne prevlasti željeznice,
- ž. nosilac prometnih sistema i glavno prijevozno sredstvo i u teretnom i u putničkom prometu
- kolski i riječno-kanalski imaju sekundarno značenje
  
- monopol - željeznica nije imala dostojnog konkurenta - imala je znatno veći kapacitet i brzinu

## glavni oblici mreža:

- 
- penetracijske linije (intragressive lines)
    - Od luka na obali prema unutrašnjosti
    - takve su bile prve pruge u SAD-u
    - danas u nerazvijenim zemljama
    - u pravilu dominira teretni promet, u kasnijim fazama jača putnički
  - lokalne/regionalne mreže (reticule)
    - cilj je organizirati prostor i omogućiti efikasno povezivanje i funkcioniranje
    - velika količina tereta i intenzivan putnički promet
    - Zap. Europa, SI SAD-a, Japan

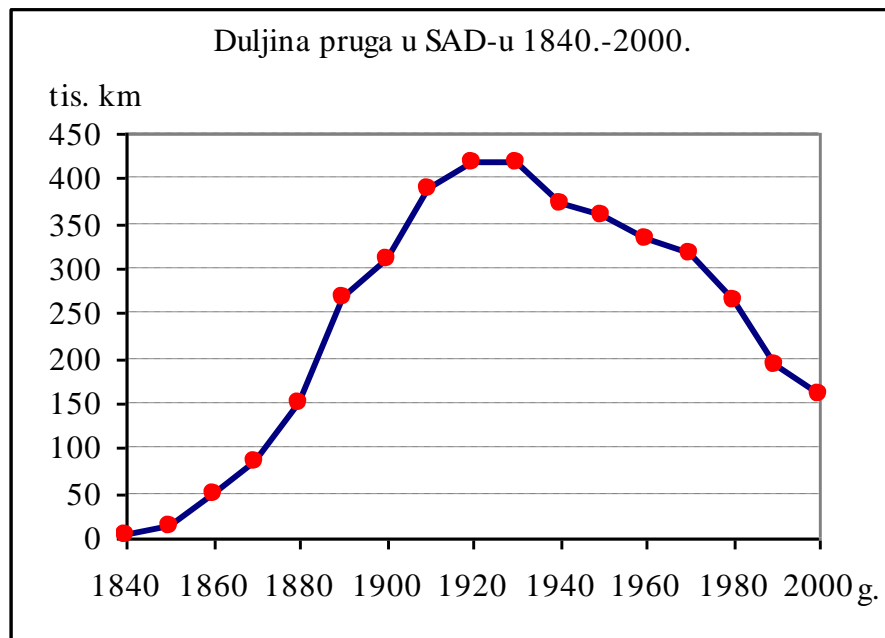
- 
- 
- transkontinentske linije
    - glavna namjena - teritorijalna osvajanja i uspostavljanje nacionalnog suvereniteta te povezivanje prostora različitog stupnja razvijenosti
    - primjeri: SAD, Kanada, Rusija, Australija
    - danas uklopljene u multimodalni i kombinirani prijevoz (kontejneri)
    - Najčešće nastaju planski, brzom izgradnjom u relativno kratkom razdoblju

## gradnja pruga u Austro-ugarskoj monarhiji

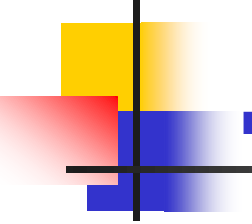
- 
- 1840-1857. → Beč - Graz - Ljubljana - Trst
    - odvojak prema Puli (glavna ratna luka)
  - gradnje pravca od Austrije prema Turskoj
    - 1862. odvojak Zidani Most - Sisak
  - nakon 1867. i Budimpešta gradi svoj pravac prema Rijeci (dovršeno 1873.)
    - Zagreb postao željezničko čvorište
  - **1860.** prva pruga na današnjem području Hrvatske
    - Kotoriba - Čakovec - Pragersko

## 3. razdoblje stagnacije (1920.-1950.)

- sve veća uloga cestovnog prometa
- mreža se i dalje širi, ali nema bitnih tehničkih poboljšanja
- 1938. - maksimum mreže - 1329000 km



## 4. razdoblje obnove željezničke mreže

- 
- pokrenuto u razvijenim zemljama – prvi rezultati tijekom 1960-ih
  - 1964. u Japanu otvorena linija Tokyo-Osaka (poznata kao "Tokaido", pravi naziv Shinkasen
  - ideja **intercity vlakova**
  - **vlakovi velikih brzina**
    - 1981. – Francuska
      - Paris-Lyon (500 km) - TGV Sud-Est (Train á grande vitesse *sud-est*)
    - 1992. Njemačka
      - Hannover - Wurzburg i Mannheim - Stuttgart



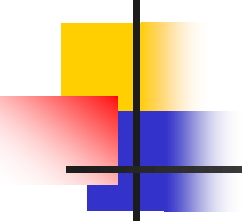
- Italija:

- Direttissima - Napulj-Rim-Firenza-Bologna-Milano
- 

- UK:

- ostale samo glavne pruge, ali kasni u modernizaciji
- IC 125 (Intercity 125) - dizelska vuča - najbrži dizelski vlak na svijetu 200 km/h
- IC 225 - najbrži vlak u UK - električni (Edinburgh-Newcastle-London) - dosiže 225 km/h
- zbog slabe kvalitete pruga broja ograničenja brzina



- 
- Španjolska:
    - AVE (Alta Velocidad Española) - Madrid - Sevilla (470 km)
  - SAD:
    - tvrtka Amtrac trebala uvesti brze vlakove na važnim pravcima
    - usmjerenost na teretni promet
  - Australija:
    - VFT - very fast train (Sydney-Canbera-Melbourne)

- razlozi za obnovu željezničkog prometa:

- zagušenja u cestovnom, pa i zračnom prometu

---

- visok stupanj društvenog razvoja

- tercijarna zanimanja

- pokretljivost stanovništva

- velik udio stanovništva živi u gradovima

- deindustrijalizacija i reindustrijalizacija - dematerijalizacija industrije)

- dobra prihvaćenost potaknula brzo širenje mreže ali i racionalizaciju mreže

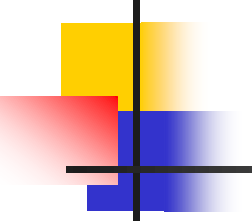
# 1. tehničko-tehnološka modernizacija

- ključni uvjet: povećanje brzine
  - povećanje standarda
- 

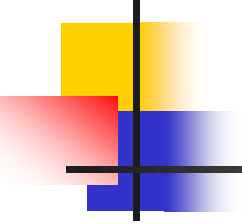
## 2. funkcionalno prilagođavanje

- putnički prijevoz
  - razvoj Intercity mreža
  - razvoj prigradske željeznice
- vlak: sredstvo velikog kapaciteta, brz, koristi poseban prometni put (prednost)

## robni prijevoz

- 
- tradicionalna usmjerenost na **masovni** tereti - potrebna nova ponuda
  - uključivanje u kombinirani prijevoz - kontejneri i kamioni - posebice na duže relacije
  - prijevoz ekspresnih pošiljki (voće, povrće, pokvarljiva roba)
  - TEEM - trgovački vlakovi – povremeni teretni vlakovi
- 
- 3E željeznice - pokretač suvremenog željezničkog prometa
    - E - ekonomski isplativija od konkurencije
    - E - energetska jeftinija
    - E - ekološki održiva

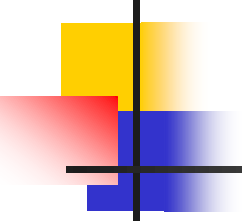
# Specifičnosti planiranja i organizacije željezničke mreže

- 
- U ranijem razdoblju planiranje kolskog prometa odvijalo se po principu “pokušaja i promašaja” imajući u vidu prirodno – geografske značajke prostora kojim su prolazile. Cilj je bio brza i jednostavna izgradnja prometnog puta.
  - Prva cestovna mreža pratila je staru kolsku mrežu te se njoj prilagođavala.
  - U riječnom i kanalskom prometu mreža je unaprijed zadana bez mogućnosti većih intervencija.
  - U željezničkom prometu uvjeti lokacije se mijenjaju
    - Uz prirodno . Geografske čimbenike važnu ulogu dobivaju i ekonomski čimbenici, a posebice ulagači.
    - Ulagači su predlagali početne i završne točke te ishodili povelju (dozvolu) od države ili vlasti.

## Važnost željeznice

željeznica je omogućila:

- razvoj industrije
- komercijalizaciju poljoprivrede
- ekspanziju trgovine
- razvoj turizma
- naseljavanje prostora
- razvoj gradova i novih četvrti
- razvoj urbanih sistema
- poslužila u političkim i strateškim ciljevima

- 
- Razvoj gradova i novih gradskih četvrti
    - Iako su gradovi postojali i ranije od željezničkog razdoblja govorimo o eksplozivnom rastu i prostornom širenju gradova
    - To je faza industrijskog grada ili industrijskog stadija urbanizacije
    - Željeznica predstavlja fizičku barijeru u razvoju grada te se grad širi duž željezničke linije – zvjezdasti oblik širenja gradova
  - Razvoj industrije
    - U blizini kolodvora i duž željezničke mreže dolazi do lokacije prvih industrijskih zona u gradovima 19. stoljeća
    - To je prostor velike pokretljivosti radne snage i roba.
    - Danas problem prenamijene površina
    - Brownfield lokacije







- Turističke atrakcije, Muzej d'Orsay



# ■ Željeznički prijevoz danas

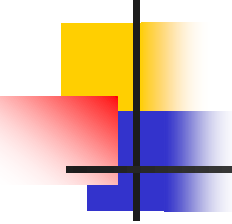
## Broj prevezenih putnika 2010 i 2011. (u 1000)

	National				International				Total		
	2010	2011	Growth 2010-2011	Share in total 2011*	2010	2011	Growth 2010-2011	Share in total 2011*	2010**	2011**	Growth 2010-2011**
<b>EU27</b>	<i>c</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>c</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>c</i>	<i>:</i>	<i>:</i>
<b>Belgium</b>	209 930	<i>:</i>	<i>:</i>	97.0%	6 467	<i>:</i>	<i>:</i>	3.0%	216 398	<i>:</i>	<i>:</i>
<b>Bulgaria</b>	29 671	28 920	-2.5%	98.7%	408	367	-10.0%	1.3%	30 079	29 287	-2.6%
<b>Czech Republic</b>	162 414	165 384	1.8%	98.6%	2 228	2 405	7.9%	1.4%	164 642	167 789	1.9%
<b>Denmark</b>	163 186	170 783	4.7%	93.7%	11 585	11 544	-0.4%	6.3%	174 771	182 327	4.3%
<b>Germany</b>	2 357 102	<i>:</i>	<i>:</i>	99.5%	11 274	<i>:</i>	<i>:</i>	0.5%	2 368 375	2 511 227	6.0%
<b>Estonia</b>	4 701	4 674	-0.6%	98.2%	98	84	-14.3%	1.8%	4 799	4 758	-0.9%
<b>Ireland</b>	37 507	36 644	-2.3%	98.0%	719	731	1.7%	2.0%	38 226	37 375	-2.2%
<b>Greece</b>	13 594	<i>:</i>	<i>:</i>	98.4%	224	<i>:</i>	<i>:</i>	1.6%	13 817	13 305	-3.7%
<b>Spain</b>	549 502	565 443	2.9%	99.9%	712	500	-29.8%	0.1%	550 214	565 943	2.9%
<b>France</b>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>
<b>Italy</b>	618 406	<i>:</i>	<i>:</i>	99.4%	3 877	<i>:</i>	<i>:</i>	0.6%	622 283	557 761	-10.4%
<b>Cyprus</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Latvia</b>	20 518	20 160	-1.7%	98.6%	287	287	0.0%	1.4%	20 804	20 447	-1.7%
<b>Lithuania</b>	3 482	3 748	7.6%	90.8%	313	379	21.1%	9.2%	3 795	4 127	8.7%
<b>Luxembourg</b>	12 621	12 885	2.1%	70.8%	5 374	5 315	-1.1%	29.2%	17 995	18 200	1.1%
<b>Hungary</b>	138 322	143 018	3.4%	98.3%	2 077	2 544	22.5%	1.7%	140 398	145 561	3.7%
<b>Malta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Netherlands</b>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	346 774	362 066	4.4%
<b>Austria</b>	201 343	200 900	-0.2%	96.9%	6 315	6 421	1.7%	3.1%	207 658	207 321	-0.2%
<b>Poland</b>	240 330	237 068	-1.4%	99.2%	1 646	1 986	20.7%	0.8%	241 976	239 054	-1.2%
<b>Portugal</b>	152 870	<i>:</i>	<i>:</i>	99.9%	127	<i>:</i>	<i>:</i>	0.1%	152 997	149 265	-2.4%
<b>Romania</b>	57 228	59 945	4.7%	99.7%	442	210	-52.5%	0.3%	57 670	60 155	4.3%
<b>Slovenia</b>	15 294	14 838	-3.0%	96.9%	488	478	-2.0%	3.1%	15 782	15 317	-2.9%
<b>Slovakia</b>	43 725	44 591	2.0%	94.0%	2 784	2 862	2.8%	6.0%	46 509	47 453	2.0%
<b>Finland</b>	68 604	67 933	-1.0%	99.4%	346	443	28.0%	0.6%	68 950	68 376	-0.8%
<b>Sweden</b>	168 390	175 781	4.4%	94.0%	10 953	11 274	2.9%	6.0%	179 343	187 055	4.3%
<b>United Kingdom</b>	1 348 009	<i>:</i>	<i>:</i>	98.7%	17 836	<i>:</i>	<i>:</i>	1.3%	1 365 845	1 463 592	7.2%
<b>Croatia</b>	68 898	49 330	-28.4%	99.0%	523	522	-0.2%	1.0%	69 421	49 852	-28.2%
<b>Turkey</b>	83 914	85 571	2.0%	99.8%	260	181	-30.4%	0.2%	84 174	85 752	1.9%
<b>Liechtenstein</b>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	<i>:</i>	96	<i>:</i>	<i>:</i>
<b>Norway</b>	56 726	<i>:</i>	<i>:</i>	99.1%	507	<i>:</i>	<i>:</i>	0.9%	57 233	58 319	1.9%
<b>Switzerland</b>	332 976	353 482	6.2%	96.6%	12 344	12 478	1.1%	3.4%	345 320	365 960	6.0%

\* Figures in italics refer to 2010 data.

\*\* Figures in italics are estimates based on or including quarterly data.

- Broj prevezenih putnika u ostalim državama 2010. godine

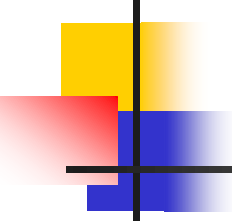


---

Država	Broj prevezenih putnika (mil)
Japan	22 670
Indija	8 900
Kina	1 509
Južna Koreja	1 061
Rusija	948
Republika Južna Afrika	530

Izvor: data.worldbank.org

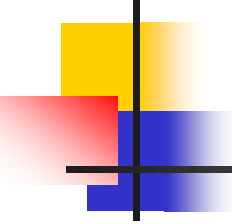
- Količina prevezenog tereta u željezničkom prometu 2010/2011.



Država	Broj prevezenih putbika (mil tona)
Kina	3 919
SAD	1 820
Rusija	1 109
Indija	1 010
Brazil	460
Ukrajina	433
Njemačka	415
Kanada	289
Australija	261
Kazahstan	248
Republika Južna Afrika	176

Izvor: data.worldbank.org

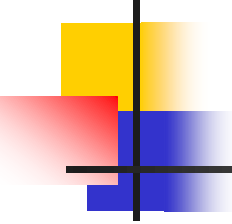
- Prijevozni učinak (mld tkm) 2010/2011. godine



Država	Broj prevezenih putbika (mld tkm)
Kina	2 974
SAD	2 469
Rusija	2 011
Indija	668
Kanada	323
EU	300
Brazil	28
Ukrajina	218
Kazahstan	197
Južna Afrika	113
Njemačka	106

Izvor: data.worldbank.org

- Prijevozni učinak (mld pkm) 2010/2011. godine



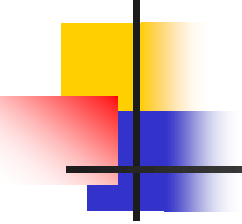
Država	Broj prevezenih putbika (mld pkm)
Indija	1 046
Kina	815,7
EU	397,8
Japan	395,1
Rusija	139,8
Francuska	88,1
Njemačka	79,2
UK	62,7
Ukrajina	50,6
Egipat	40,8
Italija	40,6

Izvor: data.worldbank.org

# Terminali željezničkog prometa

- U samom početku razvoja željeznice prevladavao je robni promet te izgradnji čvorišta (stanica) nije posvećivana velika pažnja
- Na prvoj pruzi Darlington – Stockton nije bilo stanica već samo odmorišta i prenoćišta.
- U kasnijem razdoblju dolazi do izgradnje stanica koje danas čine važan čvor u organizaciji prometne mreže te privlačenju funkcija.
- Lokacija kolodvora i stanica
  - U početku smještane na rubovima izgrađenog gradskog područja ili pak u izgrađenim zonama (problem stvaranja slobodnog prostora)
  - U blizini ostalih prijevoznih sredstava (u ranijoj fazi u blizini luka)
  - Danas lokacije u središtu grada te na rubovima grada



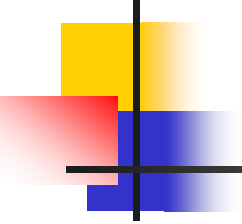
- 
- 
- modernizacija **terminala**  $\Rightarrow$  velika prometna čvorišta
    - organizacijski problemi - oblikovanje na više etaža  
- podzemlje
    - velika koncentracija ljudi - privlačenje novih funkcija - trgovina, uprave poduzeća

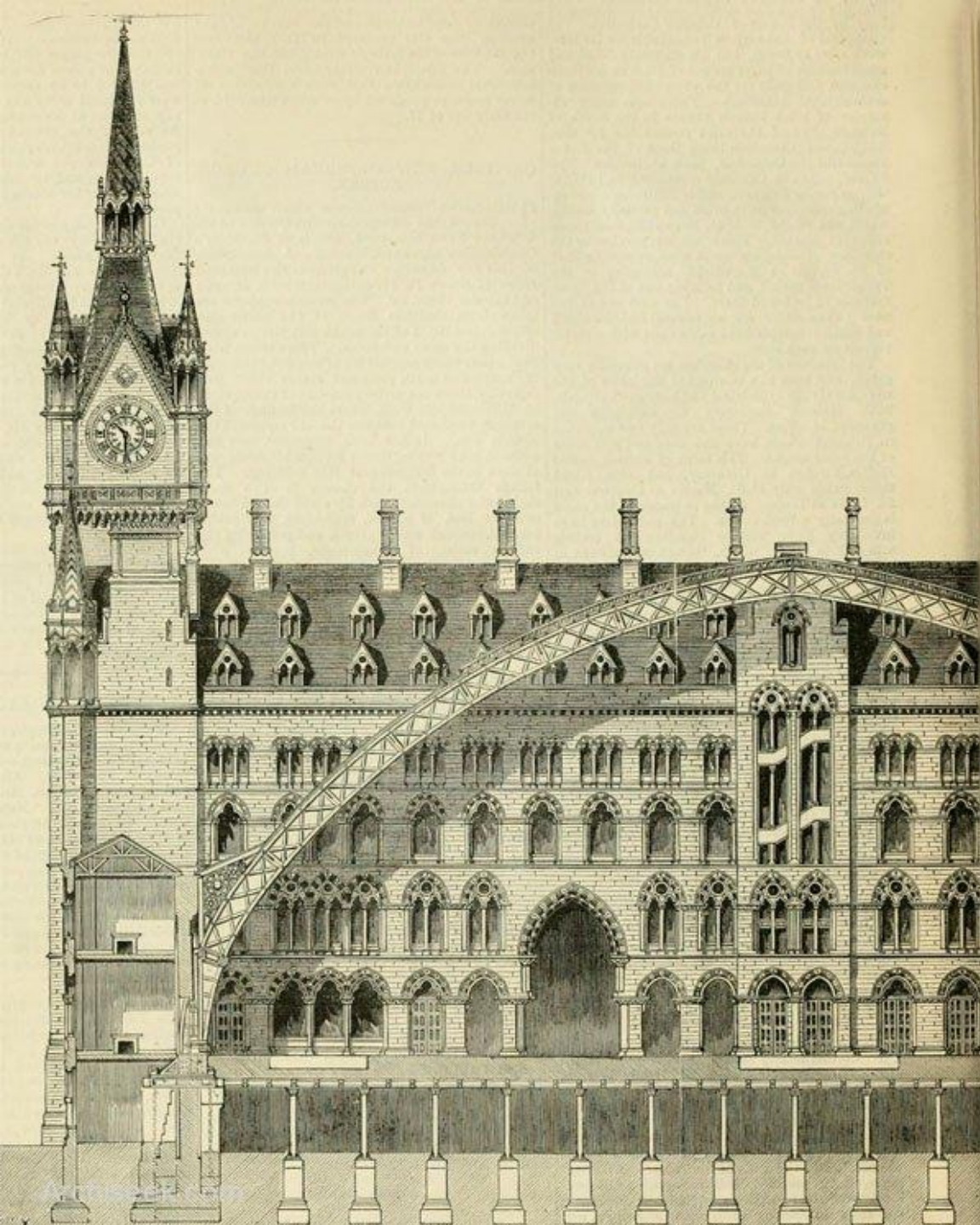


- odvajanje funkcija:

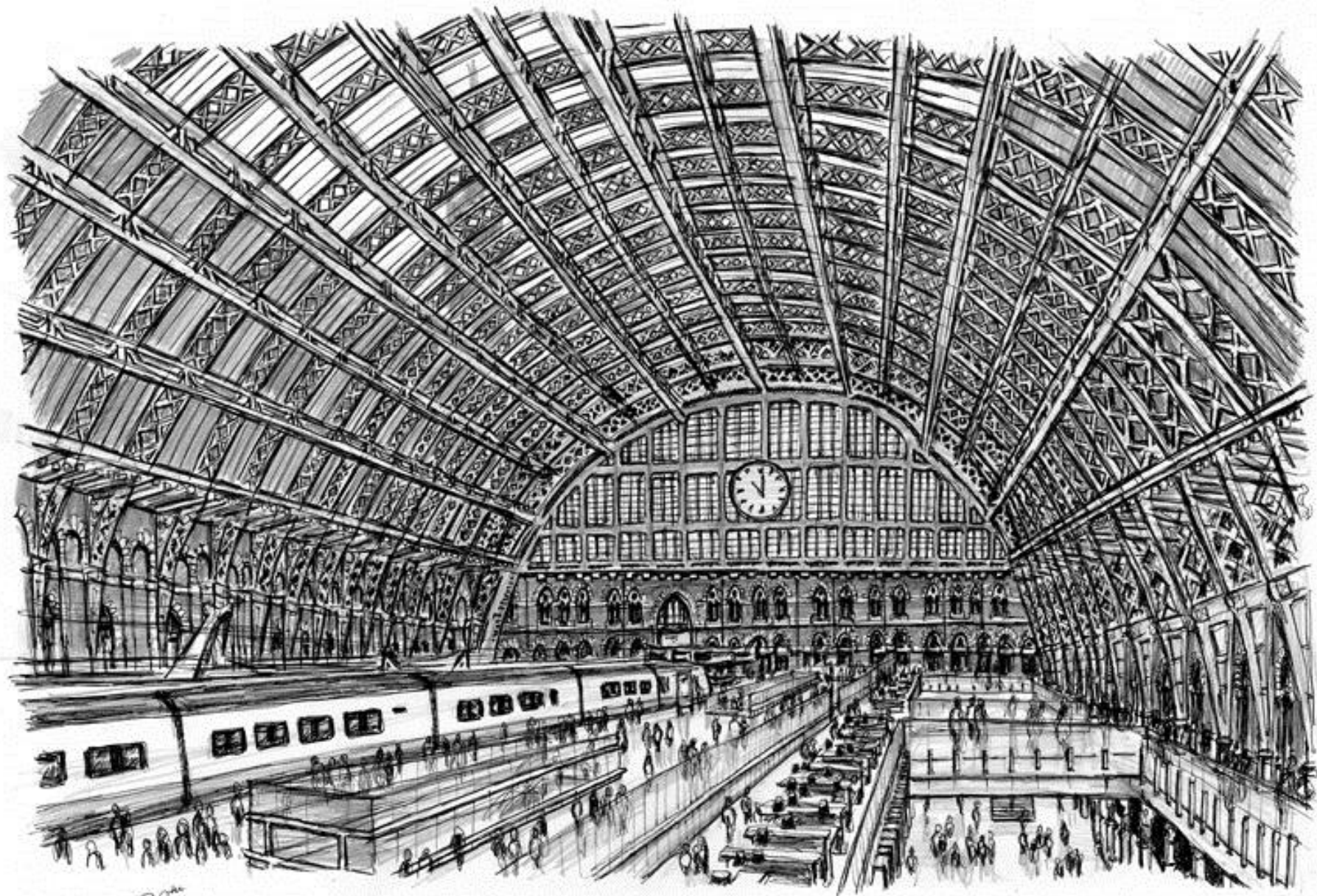
---

- putnički kolodvori - ostaju u centru
- robni kolodvori - periferija grada, blizina ind., cesta...
- ranžirni kolodvori (razdvajanje i sastavljanje vlakova ovisno o odredištu i robi)

- 
- 
- kolodvor - kontakt između prijevoznog sredstva i putnika ili robe
    - stvaraju okolnu strukturu = kolodvorska zona (pošta, hotel, skladišta...)
  - U neposrednoj blizini kolodvora dolazi do razvoja prvih industrijskih zona u gradu
  - Danas zone tercijarizacije, zone kulturnih industrija



St. Pancras Station,  
London iz 1868.



20<sup>th</sup> October 2007

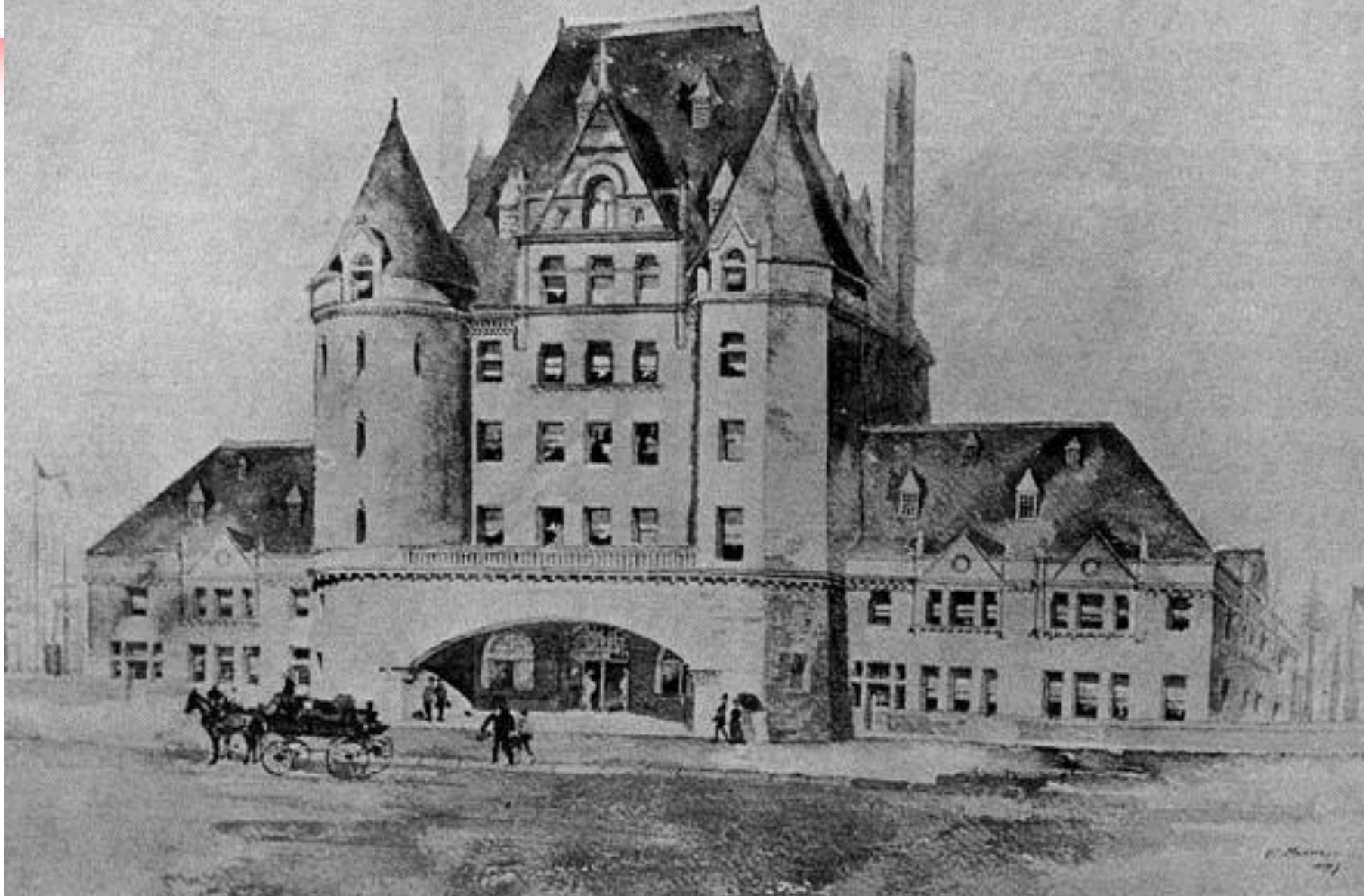
Stephen Wilford

St. Pancras Station, London iz 1868.

St. Pancras Station, London



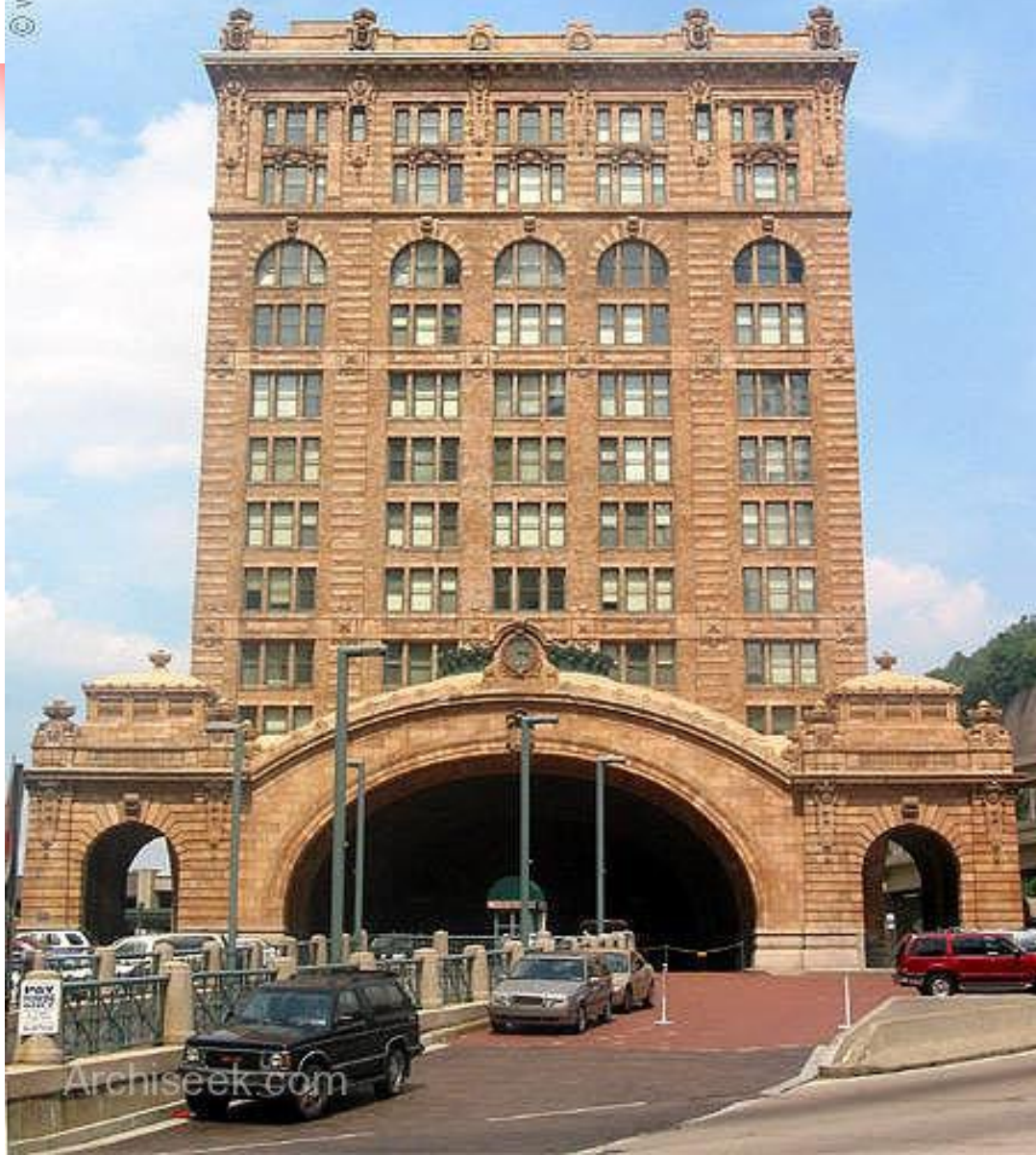
Vancouver, postaja transkanadske željeznice 1898.





Vancouver railway station





Penn station, Pittsburgh, iz 1893.

Montreal, Kanada



Lisabon, Portugal





Logroño Station, Španjolska

Alicante, Španjolska

