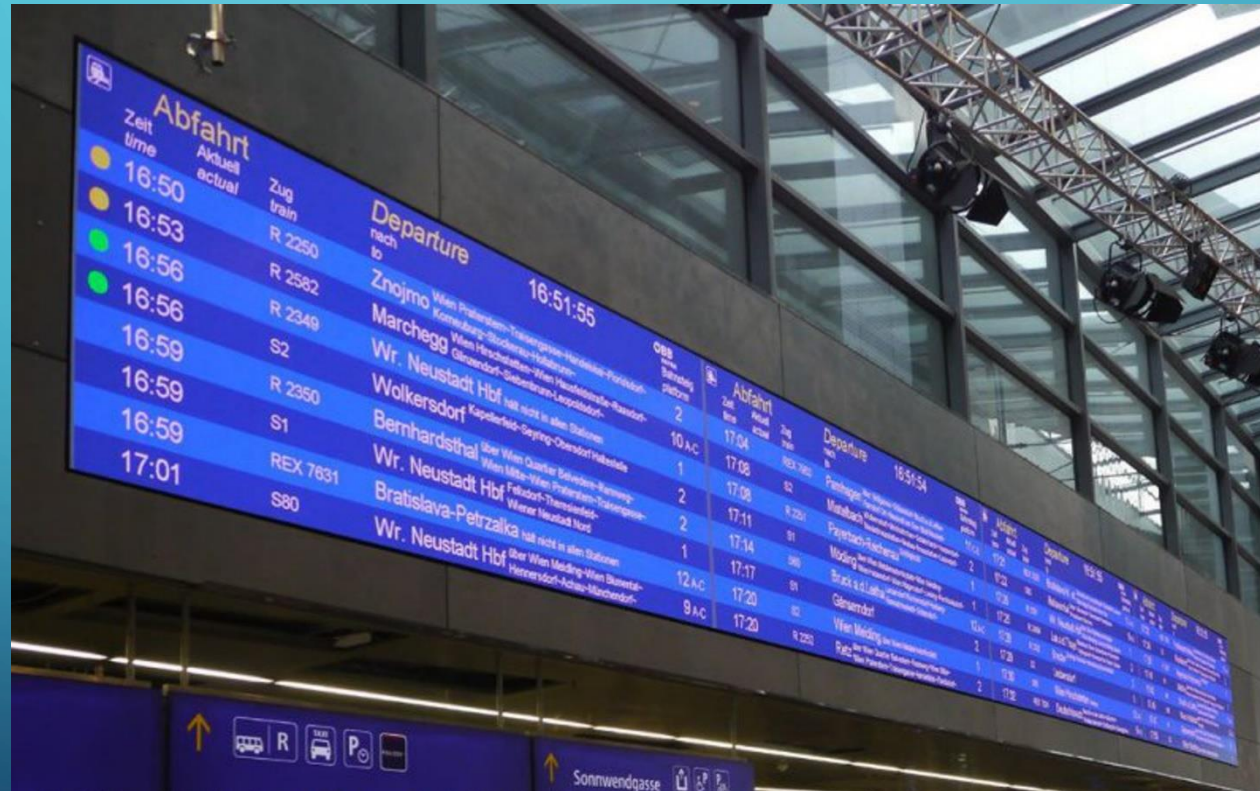


# Veľkoplošné elektronické tabule v informačných systémoch pre cestujúcich na železniciach



## **Ak porovnáme informačné tabule na železniciach v rôznych štátoch sveta, môžeme konštatovať, že:**

- 1) Z hľadiska informačného obsahu sú prakticky všetky tieto tabule podobné, t.j. chronologicky zobrazujú číselné a textové údaje o vlakových spojoch, ktoré sú pre cestujúcich podstatné v zmysle požiadaviek Medzinárodnej únie železníc (norma UIC 413)
  
- 2) Z hľadiska použitej zobrazovacej technológie sú využívané tabule s:
  - a) listovými preklápacími jednotkami (Split-flap, Flap display)
  - b) elektromagnetickými prvkami (Flip-dot, Flip-disc display)  
a kombinovanými zobrazovacími prvkami (Flip-dot + LED display)
  - a) jednofarebnými maticovými LCD modulmi s podsvietením
  - b) jednofarebnými alebo viacfarebnými maticovými LED modulmi
  - c) plnofarebnými LCD obrazovkami
  - d) plnofarebnými veľkoplošnými LED obrazovkami

# 1. Informačné tabule s listovými jednotkami (Split-flap or Flap displays)

- Tento zobrazovací systém predstavila talianska firma Solari v roku 1956.
- V roku 1969 začal tabule s touto technológiou licenčne vyrábať národný podnik Elektročas (neskôr Pragotron) so sídlom v Prahe.
- Takéto informačné tabule boli pomerne dlhú dobu prakticky jediným typom elektronických resp. elektromechanických tabúľ, ktoré sa používali v informačných systémoch pre cestujúcich na železniciach.



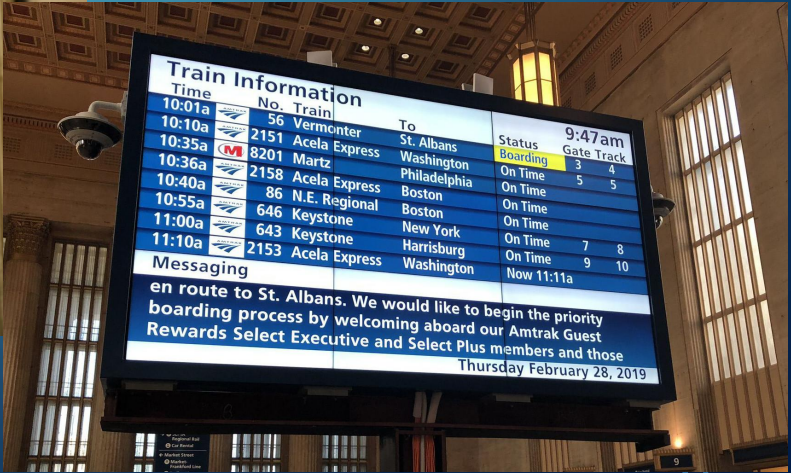
# Odchodová tabuľa s listovými jednotkami na parížskej stanici Gare du Nord

DEPART		DEPARTURE		ABFAHRT	
Trains au départ	Destinations	Departures trains	Abfahrt der züge		
Zeit Time Heure	Nom Destination Destination				
6 <sup>h</sup> 55	BRUXELLES-MIDI				
7 <sup>h</sup> 01	LONGUEAU AMIENS ABBEVILLE BOULOGNE-VILLE				
7 <sup>h</sup> 01	CREPY VILLERS SOISSONS ANIZY-PINON LAON				
7 <sup>h</sup> 10	CHANTILLY CREIL LIANCOURT CLERMONT ST-JUST				
7 <sup>h</sup> 13	LONDON ST PANCRAS INT				
7 <sup>h</sup> 16	LILLE FLANDRES				
7 <sup>h</sup> 22	ARRAS LENS BEUHUNE HAZEBROUCK DUNKERQUE				
7 <sup>h</sup> 25	BRUXELLES-M. ANVERS ROTTERDAM AMSTERDAM				
7 <sup>h</sup> 25	BRUXELLES-MIDI				
7 <sup>h</sup> 28	CREIL CLERMONT ST-JUST LONGUEAU AMIENS				
7 <sup>h</sup> 31	CREIL				
7 <sup>h</sup> 35	PERSAN CHAMBLY MERU ST-SULPICE BEAUVAIS				
7 <sup>h</sup> 37	COMPIEGNE ST-QUENTIN AULNOYE MAUBEUGE				
7 <sup>h</sup> 43	LONDON ST PANCRAS INT				
7 <sup>h</sup> 46	LILLE EUROPE DUNKERQUE-VILLE				
7 <sup>h</sup> 46	LILLE-EUROPE CALAIS-FRETHUN BOULOGNE-VILLE				
7 <sup>h</sup> 49	ORRY-LA-VILLE CHANTILLY-GOUVIEUX CREIL				
7 <sup>h</sup> 52	ARRAS DOUAI VALENCIENNES				
8 <sup>h</sup> 01	BRUXELLES-MIDI LIEGE AACHEN KOLN				
8 <sup>h</sup> 01	BRUXELLES-MIDI				

LA VOIE EST AFFICHEE AU PLUS TARD 15 MINUTES AVANT LE DEPART  
 PLATFORMS ARE DISPLAYED AT LEAST 15 MINUTES BEFORE DEPARTURE  
 EUROSTAR ACCES 1ER ETAGE / ACCESS ON THE FIRST FLOOR

06:49

Tabuľa Solari na stanici Philadelphia 30th Street v USA fungovala do roku 2019. Následne bola vymenená za novú tabuľu s LCD obrazovkami.



## 2. Informačné tabule s elektromagnetickými prvkami (Flip-dot, Flip-disc) a s kombinovanými prvkami (Flip-dot + LED)

- Zobrazovacie prvky Flip-dot vyvinula kanadská firma Ferranti-Packard (Kenyon Taylor) a patentovala ho v roku 1961. Patent na kombinované prvky Flip-dot + LED má česká firma BUSE.
- Informačné tabule s týmito zobrazovacími prvkami sú používané v rámci ČD (od 1996) a ŽSR (od 1998)



Příjezdy						
Druh vlaku	Číslo vlaku	Výchozí stanice	Ze směru	Pravidelný příjezd	Nást. Kolej	Zpoždění (min.)
EC	106	WARSAWA WSCHOD.	Petrovice u K.	12:46	4 / 1	30
Os	3419	OPAVA VÝCHOD	Háj ve Slezsku	13:09	3S / 4	
Os	3311	PŘEROV	Suchdol n.Odr.	13:11	3 / -	10
IC	141	PRAHA HL.N.	Olomouc hl.n.	13:15	- / -	20
Sp	1622	VALAŠ.MEZIRŘÍČÍ	Frenštát p.R.	13:15	2 / 6	3
SC	505	PRAHA-HOLEŠOVICE	Olomouc hl.n.	13:18	3 / 2	

Prvá informačná tabuľa s elektromagnetickými prvkami Flip-dot bola v rámci ŽSR nainštalovaná na železničnej stanici Michalovce v roku 1998



# Informačná tabuľa s kombinovanými elektromagnetickými prvkami Flip-dot + LED na železničnej stanici Liptovský Mikuláš



### 3. Informačné tabule s jednofarebnými maticovými LCD modulmi s podsvietením

- V roku 1888 česko-rakúsky botanik a chemik Friedrich Reinitzer objavil tekutú kryštalickú povahu cholesterolu. Tento pražský rodák pôsobil ako profesor na Karlovej univerzite v Prahe a neskôr na technickej univerzite v Graczi, kde bol nejaký čas aj rektorom.
- V roku 1936 spoločnosť Marconi Wireless Telegraph patentovala prvú praktickú aplikáciu technológie „The Liquid Crystal Light Valve“.
- V roku 1973 T. P. Brody, J. A. Asars a G. D. Dixon z Westinghouse Research Laboratories demonštrovali prvú obrazovku s technológiou LCD (liquid-crystal display).
- Technológia LCD prešla v ďalších desaťročiach intenzívnym vývojom a okrem displejov pre kalkulačky, hodinky, monitory, televízory a mnohé iné elektronické zariadenia našla svoje uplatnenie aj v oblasti veľkoplošných tabúl v informačných systémoch pre cestujúcich.



The image shows three rows of a monochrome LCD display, likely used for train schedules. Each row contains information such as train type, number, name, and destination. The text is white on a dark background.

US	19051	S80	ČD	DOBRŘIŠ
Bus	5	AE	DPP	PRAHA LETIŠTĚ
	275	J.Hašek	ČD	BUDAPEŠT - I
R	1244		ČD	ČESKÉ BUDĚJOVICE
R	867	Slavkov	ČD	BRNO HL.NÁST.
Os	9504	S3	ČD	ML. BOLESLAV
Os	2517	S9	ČD	BENEŠOV
Os	8816	S7	ČD	ŘEVNICE
R	677		ČD	BRNO HL.NÁST.

# Odchodová tabuľa v stanici Göttingen Bahnhof

Abfahrt <i>Departure / Départ</i>								
Zeit <i>Time/Temps</i>	Über <i>Via</i>	Ziel <i>Destination</i>	Gleis <i>Platform/Voie</i>					
18:39	IC 2377	Kassel-Wilhelmshöhe - Marburg	Frankfurt/M	10				
18:43	ICE 574	Hannover Hbf - Hamburg Hbf	Hamburg-Altona	9	ing - 1. Klasse in den Ab			
18:48	RB 24215	Northeim - Kreiensen - Seesen	Bad Harzburg	4	- hält nicht in Northeim-H			
18:55	ICE 875	Kassel - Fulda - Frankfurt/M	Basel	10				
18:56	ICE 1084	Hannover Hbf	Hamburg-Altona	9				
	ICE 1084		Hannover Hbf	9				
19:02	ICE 633	Kassel - Fulda - Würzburg Hbf	München Hbf	10	10 Minuten später - etv			
19:07	ME 89852	N.Hardenberg - Northeim - Kreiensen	Uelzen	6				
19:08	RE 3667	Leinefelde - Mühlhausen - Erfurt	Gera Hbf	8				
19:12	RB 24264	Lödingsen - Adelebsen - Bodenfelde	Ottbergen	5a	Abschnitt C - hält im A			
19:14	CAN 31797	Friedland - Eichenberg	Eschwege	5b	t im Abschnitt B - hat			
19:17	IC 2276		Hannover Hbf	9				




**4-11**

Ausgang West  
Agentur für Arbeit  
OHZ/Lokhalle  
Volkshochschule

↑



**4-11**

Ausgang West  
Agentur für Arbeit  
OHZ/Lokhalle  
Volkshochschule

↑

# Odchodové tabule s LCD moduly v stanici Praha hlavní nádraží



# Odchodová tabuľa s LCD modulmi v stanici Malmö Central Station



## **Výhody tabúl' s jednofarebnými maticovými LCD modulmi :**

- **Zobrazovacie moduly majú zvyčajne „jemnú“ zobrazovaciu maticu, takže tvar zobrazovaných znakov je pomerne kvalitný.**
- **Ak je zobrazovacia matica tvorená veľkým počtom zobrazovacích bodov, umožňuje to väčšiu variabilitu pri využívaní rôznych textových fontov a rôznej veľkosti písma.**
- **Pri použití tabúl' vo vonkajšom prostredí je možné použiť špeciálne moduly s trasflexnou vrstvou, ktoré pri zobrazovaní využívajú aj vonkajšie slnečné svetlo.**

## Nevýhody tabúl' s jednofarebnými maticovými LCD modulmi :

- Špeciálne LCD moduly, ktoré sú používané na informačných tabuliach, sú jednofarebné.

**Poznámka:** Tento nedostatok sa na niektorých tabuliach čiastočne riešil doplnením samostatného farebného príznaku v príslušnom riadku (napr. tabule v žst. Praha hl. n.) alebo sa časť modulov podsvieti špeciálnym viacfarebným LED podsvietením, ktorého farba je programovo ovládaná.



## Nevýhody tabúl' s jednofarebnými maticovými LCD modulmi :

- V porovnaní s tabuľami LED majú tieto tabule nižší kontrast a nižšiu úroveň maximálneho jas, čo sa prejavuje najmä v zhoršených svetelných podmienkach.
- Pri priamom dopade slnečného svetla na zobrazovaciu plochu majú tabule s LCD modulmi znížený jas a kontrast, čo znižuje ich čitateľnosť. Používanie transflexnej vrstvy pod LCD modulmi rieši tento problém len čiastočne.

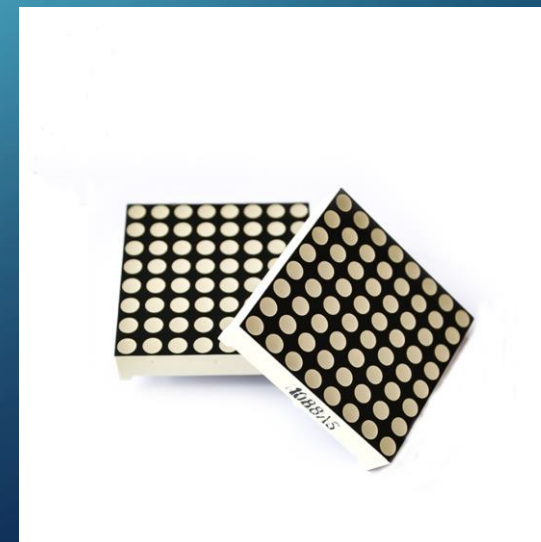


## **Nevýhody tabúl' s jednofarebnými maticovými LCD modulmi :**

- **Pri nízkych teplotách vo vonkajšom prostredí sa kontrast LCD modulov zhoršuje.**
- **LCD tabule sú trvalo celoplošne podsvietené, čím sa zvyšuje ich celková priemerná spotreba. V porovnaní s LED tabuľami môžu byť preto tieto tabule energeticky menej úsporné.**
- **LCD tabule majú v porovnaní s LED tabuľami horšie smerové vlastnosti. Pri pozorovaní tabúl' s väčšieho uhla sa znižuje kontrast zobrazovacej plochy.**

## 4. Informačné tabule s maticovými LED modulmi

- Za začiatok histórie LED (Light Emmiting Diode) je považovaný objav elektroluminiscencie, o ktorom referoval britský experimentátor Henry J. Round, pracovník firmy Marconi, v časopise Electrical World v roku 1907.
- Za „otca“ prvej prakticky použiteľnej LED emitujúcej viditeľné svetlo je považovaný kanadčan Nick Holonyak Jr., ktorý v roku 1962 úspešne dokončil vývoj LED emitujúcej červené svetlo.
- V roku 1968 bola v americkej firme Monsanto spustená prvá sériová výroba LED.
- V roku 1972 boli vyvinuté prvé modré LED (Herbert P. Maruska, Material Science Department at Stanford).
- Prvé vysokosvietivé modré LED demonštroval v roku 1982 Shuji Nakamura (Nichia Corp.).
- V nasledujúcich desaťročiach napredoval proces vývoja vysokosvietivých farebných a bielych LED pre širokú škálu použitia.



- Základným prvkom LED tabúľ sú svetlo vyžarujúce diódy (LED = light emitting diode).
- Súčasná kvalita týchto prvkov umožňuje realizovať informačné tabule s dlhodobou životnosťou, v rôznom prevedení z hľadiska farebnosti zobrazovaných údajov a tiež v rôznom prevedení z hľadiska grafickej kvality zobrazovaných znakov.
- Vývoj LED tabúľ smeroval od jednoduchších jednofarebných tabúľ s malou hustotou zobrazovacej LED matice až po plnofarebné zobrazovacie plochy vo „FULL HD“ prevedení.



Aj talianska firma Solari má vo svojej ponuke informačné LED tabule



Informačné tabule v Japonsku sú vo väčšine prípadov realizované na báze LED a sú viacfarebné.





23番線 今度の電車

Next Departure

列車名 Train	番号 Train No.	時刻 Time	行先 Destination	記事 Remarks
Max たにがわ	403号	8:04	越後湯沢	自由席1-4,9-12号車 停車駅 上野・大宮・熊谷・本庄早稲田・高崎・上毛高原・越後湯沢
はやぶさ	5号	8:20	新青森	全車指定席 停車駅 大宮・仙台・盛岡・新青森
かがやき	505号	8:36	金沢	全車指定席 列車がまいります

Next Depa

7:50

Next Depa

列車名

はくた

停車

やま

停

## Odchodová LED tabuľa v stanici Baltimore (USA)



The image shows a large LED departure board at Baltimore station. The board is titled "Train Information" and displays a list of departing trains. The columns are: Time, No. Train, Train, To, From, Status, and Gate. A digital clock in the top right corner shows 4:52. The board is mounted on a wall in a station with a tiled ceiling and brick pillars.

Time	No. Train	Train	To	From	Status	Gate
3:50pm	92	Silver Star	Baltimore	Miami	Now 5:35p	
4:33pm	93	N.E. Regional	Richmond	Boston	Boarding	E7
5:10pm	2163	Acela Express	Washington	Boston	Now 5:14p	
5:12pm	19	Crescent	New Orleans	New York	Now 5:13p	
5:20pm	532	MARC-Penn Line	Perryville	Washington	Now 5:21p	
5:25pm	445	MARC-Penn Line	Washington	Baltimore	On Time	
5:30pm	2122	Acela Express	New York	Washington	On Time	
5:41pm	634	MARC-Penn Line	Martin Airport	Washington	On Time	

# Odchodová LED tabuľa v stanici North Station Boston (USA)



# Kombinácia odchodovej a príchodovej tabule v stanici Central Station Montreal (Kanada)

DÉPARTS			DEPARTURES		
TRAIN	DESTINATION	EMBARQUEMENT	DÉPART	VOIE	REMARQUES
35	OTTAWA	1410 N	1440	15	À L'HEURE
65	TORONTO	1510 *	1540	15	À L'HEURE
24	QUEBEC	1540 *	1610	19	À L'HEURE
67r	TORONTO	1630	1700	17	À L'HEURE
26	QUEBEC	1725	1755	15	À L'HEURE
69	TORONTO	1735	1805	17	À L'HEURE
14r	HALIFAX	1800	1830	14	À L'HEURE

14:22

MERCI D'AVOIR CHOISI VIA RAIL CANADA INC.      THANK YOU FOR CHOOSING VIA RAIL CANADA INC.

ARRIVÉES			ARRIVALS		
TRAIN	EN PROVENANCE	HEURE	PRÉVU	VOIE	REMARQUES
56	TORONTO	1442		18	À L'HEURE
25	QUEBEC	1611		14	À L'HEURE
34	OTTAWA	1634		18	À L'HEURE
60	TORONTO	1702		14	À L'HEURE
69	NEW YORK	1910		15	À L'HEURE
38	OTTAWA	1956		14	À L'HEURE
64	TORONTO	2005		13	À L'HEURE

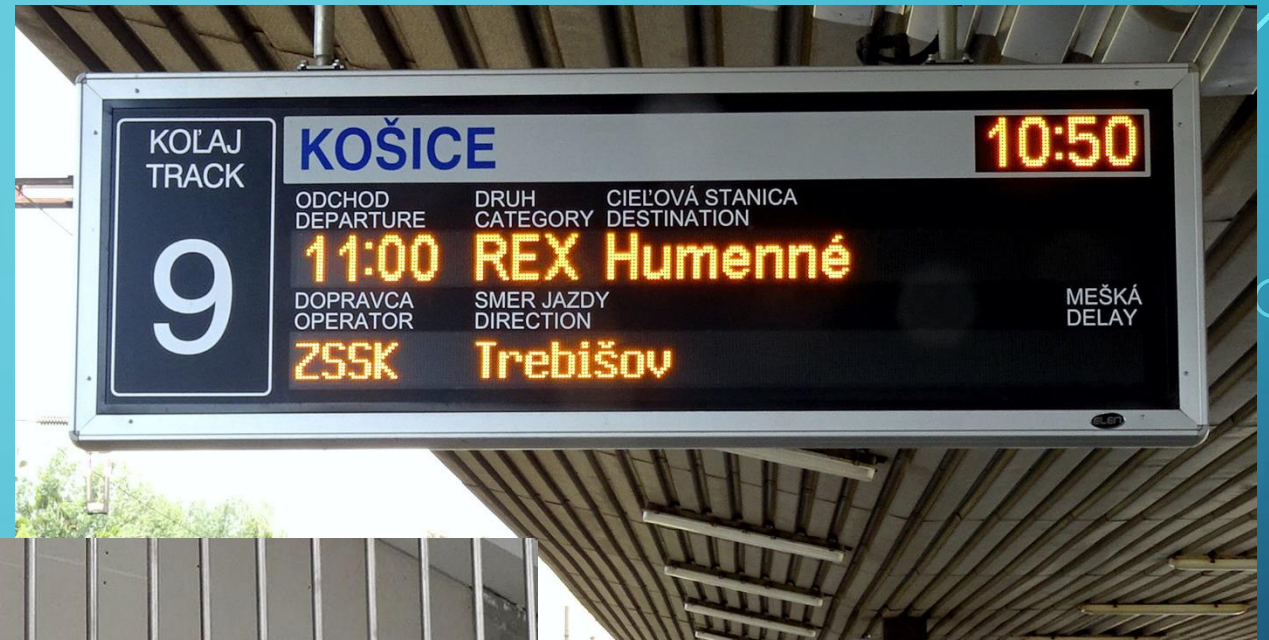
Zostava informačných LED tabúľ na Waterloo Station v Londýne zobrazuje odchody vlakov, príchody vlakov a doplňujúce informácie pre cestujúcich.



## Odchodové informačné LED tabule na železničnej stanici Košice



Príchodová a nástupištná informačná LED tabuľa na železničnej stanici Košice



## Výhody tabúl' s maticovými LED modulmi:

- Vysoký jas a kontrast zobrazovacej plochy
- Široká ponuka LED z hľadiska farebnosti, svietivosti a vyžarovacieho uhla umožňuje realizovať informačné tabule v rôznom prevedení (napr. jednofarebné s vysokou svietivosťou a užším vyžarovacím uhlom na nástupištia resp. viacfarebné so širokým vyžarovacím uhlom pre vnútorné priestory).
- Dynamické parametre LED umožňujú zobrazovať pohyblivé správy bez rušivých optických javov.
- LED prvky majú veľmi široký rozsah tepelnej odolnosti (podľa konkrétneho typu môžu byť LED čipy odolné až do rozsahu od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $100^{\circ}\text{C}$ ).
- LED tabule emitujú svetlo na zobrazovacej ploche len tam, kde sú aktivované t.j. rozsvietené zobrazovacie body. Z tohto dôvodu sa nemusí generovať svetlo na celej zobrazovacej ploche, čo má významný vplyv na relatívne nízku spotrebu týchto tabúl' a súčasne to zlepšuje kontrast zobrazovacej plochy
- LED prvky umožňujú automatickú reguláciu jasu tabule, čím sa podľa aktuálnych svetelných podmienok optimalizujú optické parametre zobrazovacej plochy a súčasne sa znižuje spotreba tabúl'.

## Nevýhody tabúl' s maticovými LED modulmi:

- Keďže LED prvky sú aktívne zobrazovacie prvky emitujúce svetlo, tieto tabule nevyužívajú pri zobrazovaní vonkajšie slnečné svetlo a na zobrazovanie údajov trvale spotrebúvajú elektrickú energiu.
- LED tabule s nízkou hustotou zobrazovacej matice zobrazujú znaky v nižšej grafickej kvalite.

Poznámka: Tento nedostatok bol typický u starších typov tabúl', kedy sa z cenových dôvodov používali tabule s menšou hustotou zobrazovacej matice. Postupné znižovanie cien LED umožnilo projektovať tabule s vysokou hustotou zobrazovacej matice, čím sa uvedený nedostatok významne zredukoval.

- U starších typov LED tabúl' resp. u niektorých výrobcov LED sa môžu medzi jednotlivými LED prvkami prejavovať rozdiely v jase a vo farebnom odtieni vyžarovaného svetla.

Poznámka: Tento nedostatok sa postupne odstránil zvýšenou úrovňou technológie výroby LED a ich následným detailným triedením LED podľa jasu a farebného odtieňa.

## 5. Informačné tabule s plnofarebnými LCD obrazovkami

- Vývoj plnofarebných LCD obrazoviek dospel v súčasnosti do štádia, kedy je na trhu možné nájsť široké spektrum obrazoviek až do rozmerov s uhlopriečkou okolo 100“ (čo pri pomere strán 16:9 je rozmer obrazovky 221 x 124 cm!).
- Väčšina v súčasnosti vyrábaných LCD obrazoviek využíva LED podsvietenie, čím sa zvýšila ich životnosť a znížila celková spotreba.
- Zvyšovanie kvality a znižovanie cien týchto obrazoviek viedlo k ich čoraz častejšiemu využívaniu v informačných systémoch pre cestujúcich.
- Na použitie v informačných systémoch pre cestujúcich sú v súčasnosti na trhu k dispozícii špeciálne monitory pre trvalú prevádzku 24/7, s vysokým jasom a kontrastom a tiež s výbornými smerovými vlastnosťami.



# Informačné tabule s LCD obrazovkami na železničnej stanici v Poľsku

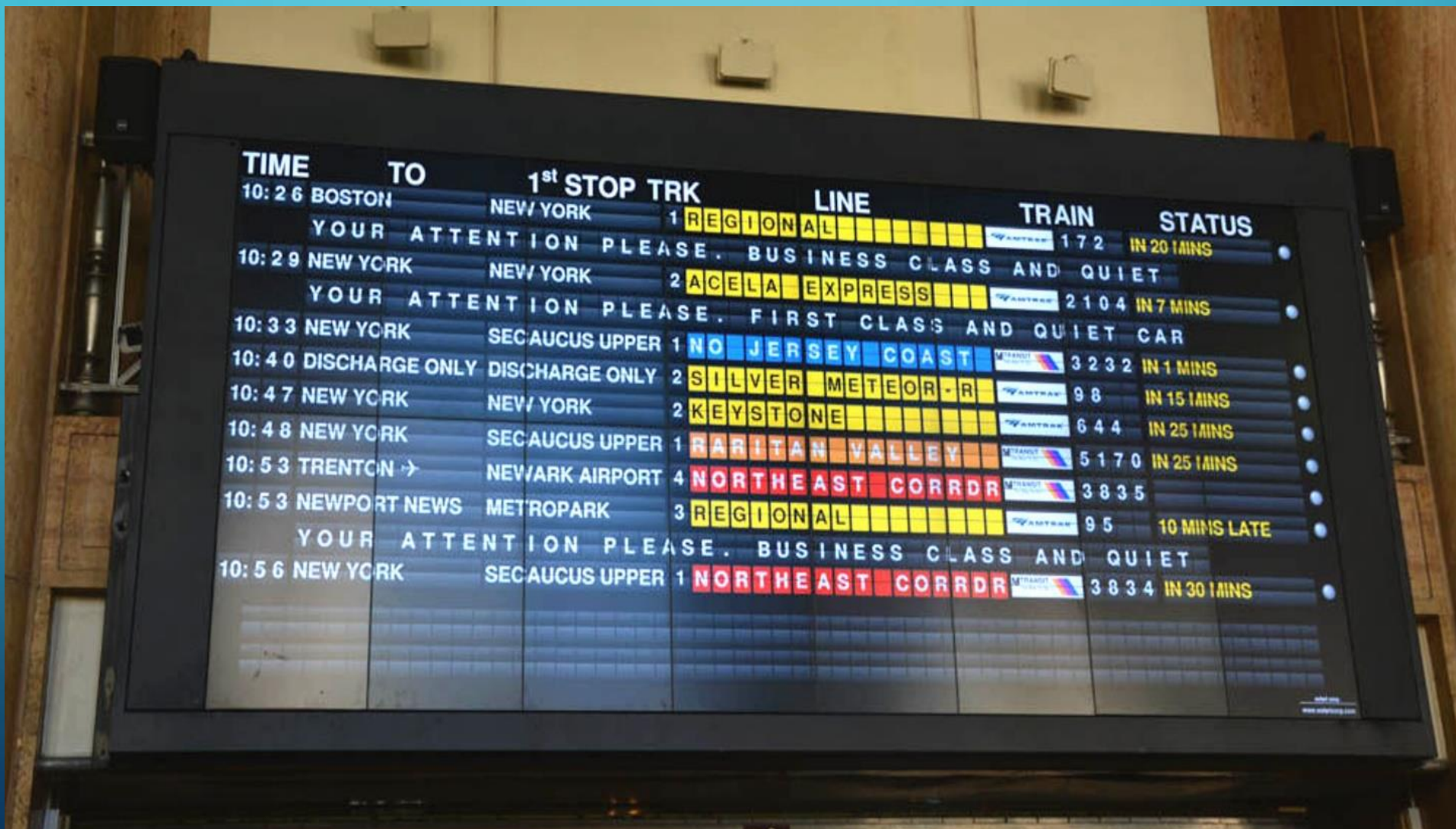




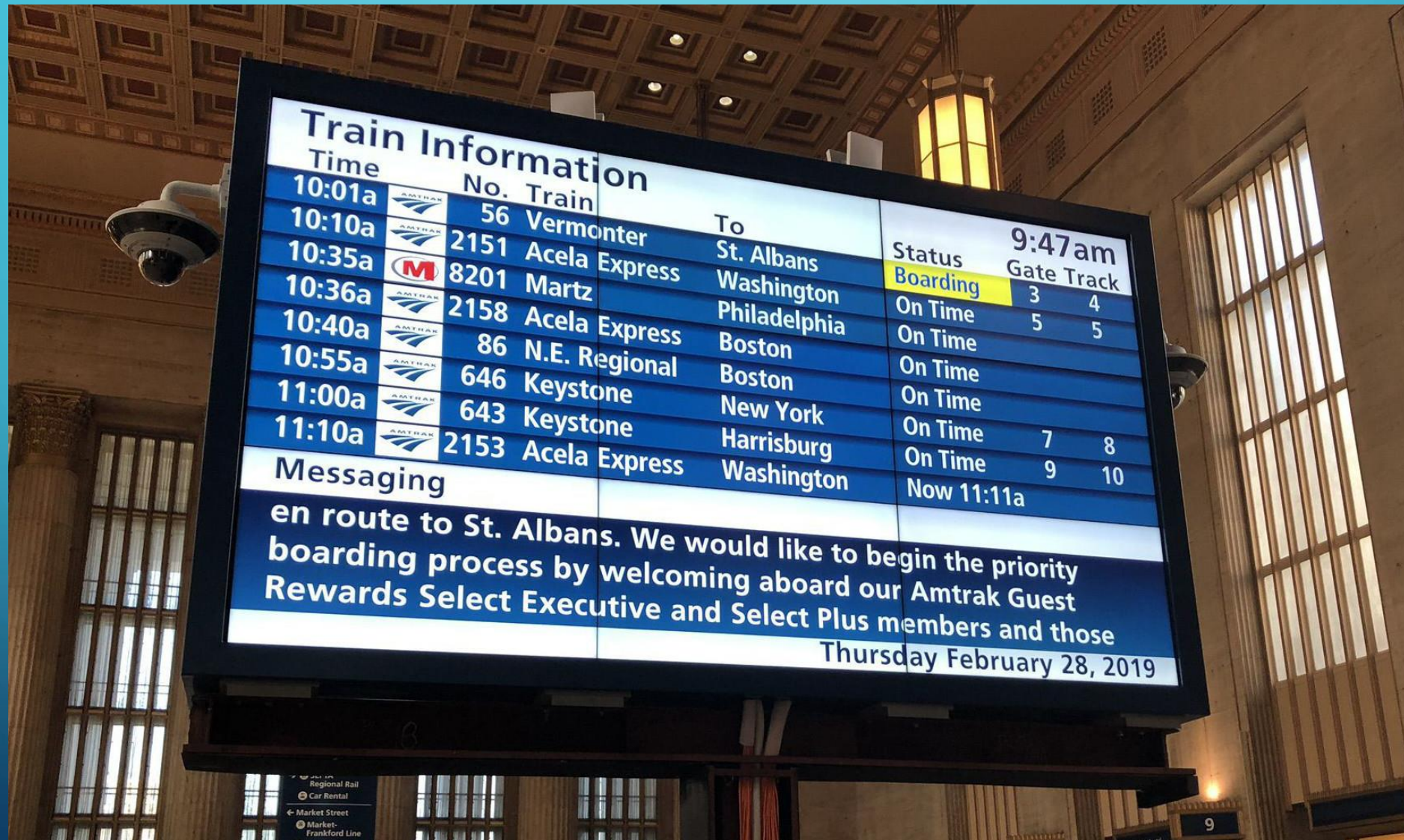
## Nástupištná informačná tabuľa s LCD obrazovkou na železničnej stanici v Holandsku



Novú odchodovú tabuľu na Newark Penn Station (USA) od firmy Solari nainštalovali v roku 2015. Tvorí ju 16 plnofarebných LCD obrazoviek. Grafika vizuálne simuluje listové jednotky, ktoré firma Solari tradične vyrábala, v reproduktoroch je simulovaný zvuk listových jednotiek počas preklápania.



# Nová tabuľa na stanici Philadelphia 30th Street v USA bola vymenená za novú tabuľu s tromi plnofarebnými LCD obrazovkami v roku 2019



## Zobrazovanie odchodov a príchodov vlakov na informačnej LDC obrazovke na železničnej stanici v Košiciach

ODCHODY / DEPARTURES					11:07	
ODCHOD DEPARTURE	DRUH CATEGORY	DOPRAVCA OPERATOR	CIEĽOVÁ STANICA DESTINATION	SMER JAZDY DIRECTION	NÁST. PLATFORM	MEŠKÁ DELAY
11:27	Os	ZSSK	Žilina	Poprad-Tatry	3	
12:04	Os	ZSSK	Čierna nad Tisou	Michalany		
12:08	R	ZSSK	Bratislava hl. st.	Poprad-Tatry		
12:35	Os	ZSSK	Prešov			
13:00	REX	ZSSK	Humenné	Trebišov		
13:19	R	ZSSK	Bratislava hl. st.	Žilina		

PRÍCHODY / ARRIVALS					11:07	
PRÍCHOD ARRIVAL	DRUH CATEGORY	DOPRAVCA OPERATOR	CIEĽOVÁ STANICA DESTINATION	SMER JAZDY DIRECTION	NÁST. PLATFORM	MEŠKÁ DELAY
11:00	REX	906	Humenné	Trebišov	3	2 10
11:50	Os	6403	Turňa nad Bodvou			
11:52	R	601	Bratislava hl. st.	Žilina		

# Zobrazovanie odchodov vlakov na informačných LDC obrazovkách v podchode a na nástupišti stanice Bratislava hl.st.



The LCD display shows the following train departures:

ODCHOD / DEPARTURES	ČAS / TIME	OPERÁTOR / OPERATOR	CIELNÁ STANICA / DESTINATION	SMER / DIRECTION	NÁSTUPIŠŤ / PLATFORM	MEŠKA / DELAY
10:19 Os	ZSSK	Trnava	Pezinok		3	
10:33 REX	ZSSK	Prievidza	Leopoldov		3	
10:37 REX	ZSSK	Wien Hbf.	Odrieknutý			
10:43 S20	ZSSK	Kúty	Malacky		1	
10:57 <i>cc</i>	ZSSK	Biala Podlaska	Bohumín		2	
11:09 Os	ZSSK	Nové Zámky	Galanta			
11:13 RR	ZSSK	Žilina	Trnava		3	
11:19 Os	ZSSK	Trnava	Pezinok			
11:37 S20	ZSSK	Wien Hbf.	Marchegg			
11:43 S20	ZSSK	Kúty	Malacky			



The LCD display shows the following train departures:

ODCHODY / DEPARTURES	ČAS / TIME	OPERÁTOR / OPERATOR	CIELNÁ STANICA / DESTINATION	SMER / DIRECTION	NÁSTUPIŠŤ / PLATFORM	MEŠKA / DELAY
8:33 REX	ZSSK	Prievidza	Trnava		2	
S20	ZSSK	Kúty	Malacky		5	
9:03 Os	ZSSK	Dunajská Streda	Senec			
9:09 Os	ZSSK	Nové Zámky	Trenčín			
9:13 RR	ZSSK	Žilina	Pezinok		3	
9:19 S80	ZSSK	Trnava	Marchegg			
9:37 S20	ZSSK	Wien Hbf.	Odrieknutý			
9:43 S20	ZSSK	Kúty	Štúrovo			
9:57 <i>cc</i>	ZSSK	Budapest-Nyugati p	Veľký Meder			
10:03 S70	ZSSK	Komárno				

## Výhody tabúl' s plnofarebnými LCD obrazovkami :

- **Veľmi dobré zobrazovacie parametre (jas, kontrast, pozorovací uhol).**
- **Široká ponuka rozmerov týchto obrazoviek a možnosť vytváranie väčších tabúl' z viacerých menších obrazoviek, čo je lacnejšie a aj z hľadiska nákladov na servis výhodnejšie.**
- **Plná grafická programovateľnosť celej zobrazovacej plochy umožňuje vizuálne riešenie zobrazovania informácií prispôsobené požiadavkám užívateľa.**
- **Možnosť efektívnej realizácie menších informačných tabúl' pre čakárne, dopravné kancelárie, pokladne, informačné centrá, atď.**

## Nevýhody tabúl' s plnofarebnými LCD obrazovkami :

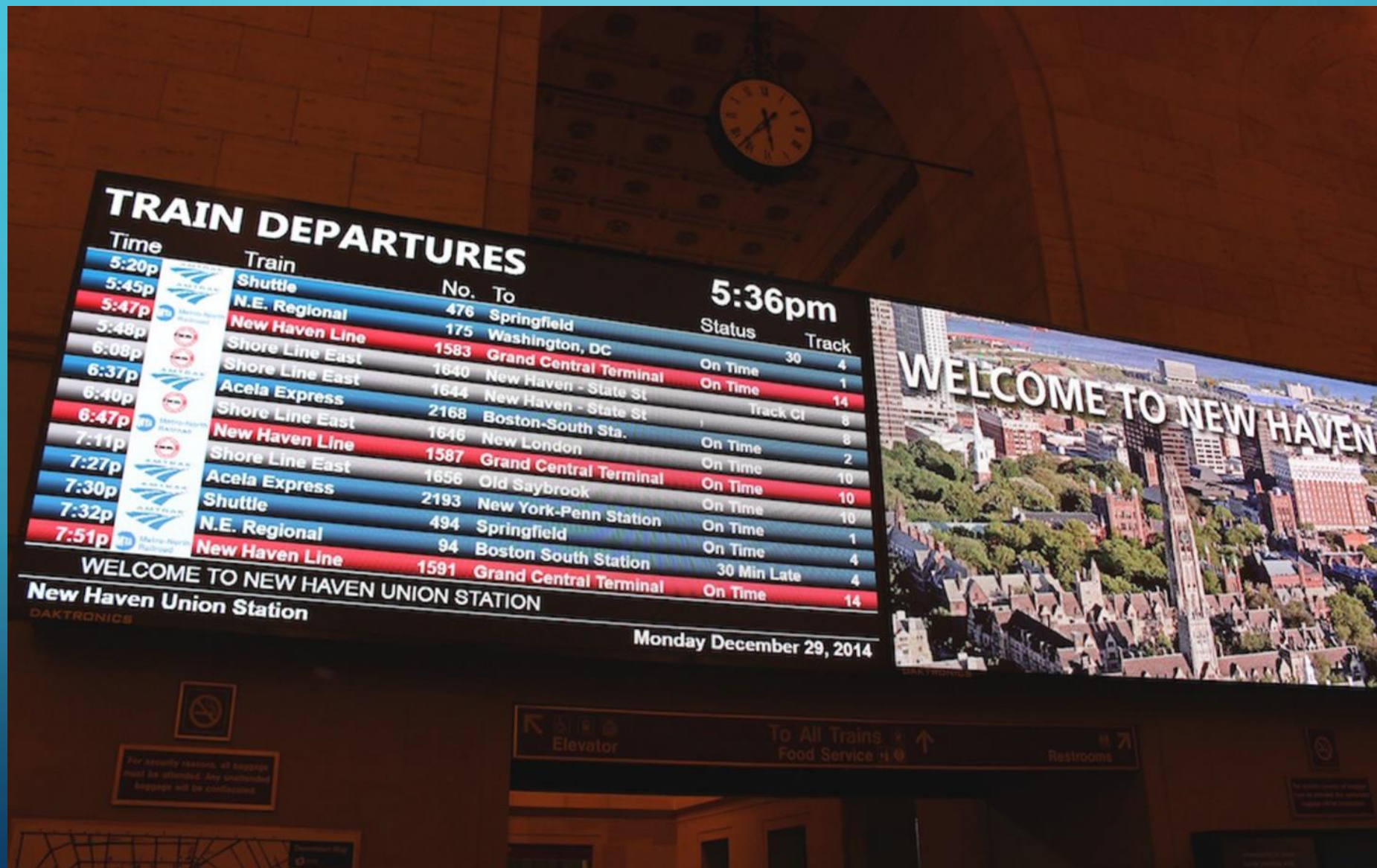
- Bežné „komerčné“ typy LCD obrazoviek nie sú konštruované pre trvalú a dlhodobú prevádzku statického obrazu v režime 24/7, čo môže pri trvalej prevádzkovej záťaži spôsobiť ich kratšiu životnosť. Konštrukčne robustnejšie obrazovky v „industrial“ prevedení, ktoré túto záťaž vydržia, sú oproti komerčným obrazovkám drahšie (v súčasnosti sú ale už cenovo dostupné).
- Obmedzené prevádzkové podmienky LCD obrazoviek (teplota prostredia v rozsahu od 0°C do 40°C). V prípade použitia LCD obrazoviek vo vonkajšom takomto prostredí alebo v podchodoch musí byť zabezpečená aktívna regulácia teploty a vlhkosti vo vnútri krycieho rámu v ktorom sú LCD obrazovky inštalované.
- **Kratšia životnosť v porovnaní s LED tabuľami**  
Poznámka: Výrobcovia obrazoviek 24/7 garantujú životnosť 30 tis. hodín = 3,4 roka, v priaznivých prevádzkových podmienkach môže byť reálna životnosť 7 – 10 rokov (?)
- Celkové konštrukčné riešenie takýchto tabúl' musí rešpektovať unifikované rozmery obrazoviek, v prípade atypických rozmerov tabúl' (napr. súčasné podchodové a nástupištne tabule) by sa ich zobrazovacia plocha musela zložiť z viacerých obrazoviek, alebo by sa museli použiť atypické (a drahšie) obrazovky so špeciálnymi rozmermi.

## 6. Plnofarebné veľkoplošné LED obrazovky

Súčasná technická a cenová úroveň LED prvkov umožňuje sériovú výrobu veľkoplošných plnofarebných LED obrazoviek s vysokým rozlíšením zobrazovacej plochy. Aj keď toto riešenie je ešte stále do značnej miery luxusom, sú čoraz častejšie používané na významných železničných staniciach v Európe aj inde vo svete. Z technického hľadiska spĺňajú tieto obrazovky všetky potrebné zobrazovacie aj prevádzkové parametre, takže je len na investorovi, či je ochotný takéto riešenie prefinancovať.



Odchodová LED tabuľa v stanici New Haven (USA) nainštalovaná v roku 2014.



# LED tabule v stanici Zürich Hauptbahnhof inštalované v roku 2015



LED tabuľa v stanici Wien Hauptbahnhof inštalovaná v roku 2014 má celkovú plochu 44 m<sup>2</sup> (=21 x 2,1 m) !!!



**Ďakujem za pozornosť**

