

PROGRESIVNÍ SYSTÉMY V KOMBINOVANÉ PŘEPRAVĚ

MECHANIZACE A AUTOMATIZACE PŘEKLÁDKOVÝCH OPERACÍ

Studijní materiál

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.



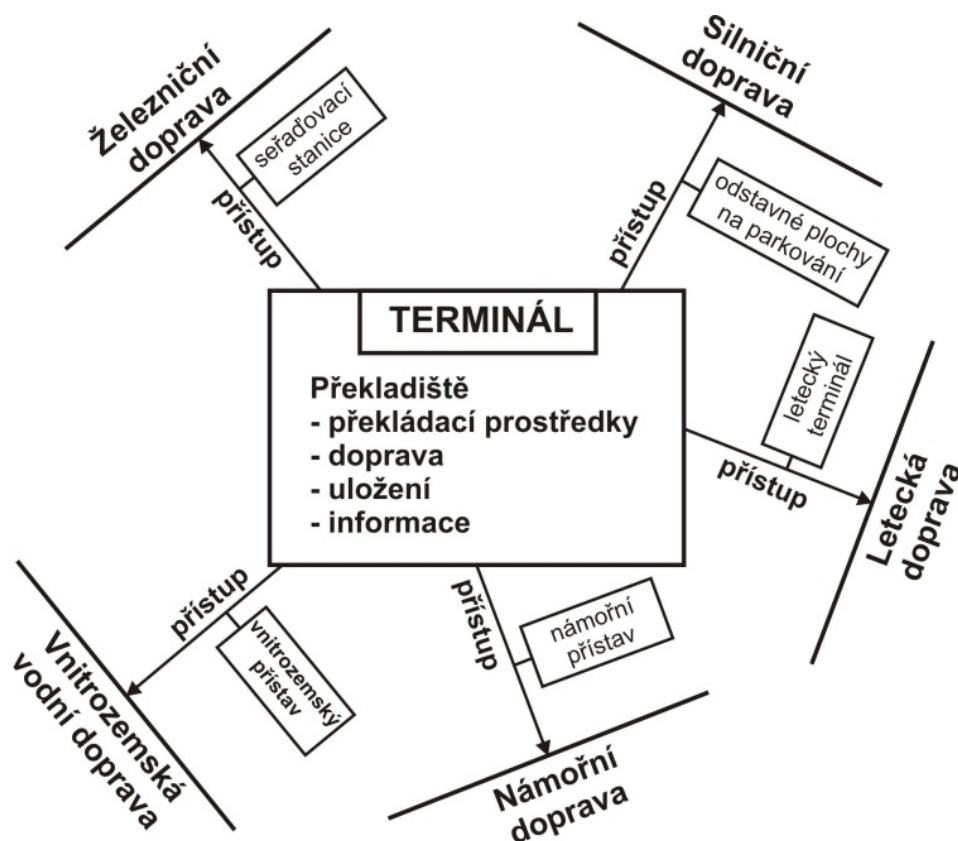
Osnova

1. Překládka kontejnerů v přístavu	3
technologie	6
plán obsazení nábřeží, rozmístění jeřábů, K na lodi,	24
obsazení bloků, K na ploše, optimalizace jízd	
2. Automatizace překládky kontejnerů	42
portálové jeřáby, jeřáby ACS, RTG, RMG	43
automatické vozíky AGV	81
spreadery	
3. Překládka kontejnerů na moři	
Mid-Stream, KAIST	
4. Automatizace a bezpečnost kontejnerové přepravy v terminálu	
MTS, DTS, Roll trailer, SECU	

1. Terminál

Infrastruktura:

- Železniční tratě a napojení překladiště
- Pozemní komunikace a napojení překladiště
- Vnitrozemské vodní cesty



1. Terminál

Velikost terminálu:

- provozní program (zejména druhy provozovaných systémů KP) a počtem manipulací
- provozní doba a organizace práce v překladišti
- použitý hlavní překládací mechanismus a jeho konstrukčními a technickými parametry, délka a uspořádání překládkových kolejí,
- použitý vedlejší (pomocným) mobilním překládacím mechanismem, jeho typem a parametry
- typ a způsob uložení přepravních jednotek
- rozsah zajišťovaných služeb souvisejících s přepravou přepravních jednotek (např. údržba a opravy přepravních jednotek, sklady, překládka zboží, apod.)



1. Parametry sítě

Technické parametry sítě a vlaků dle mezinárodní dohody **AGTC** (vnitro-terminály):

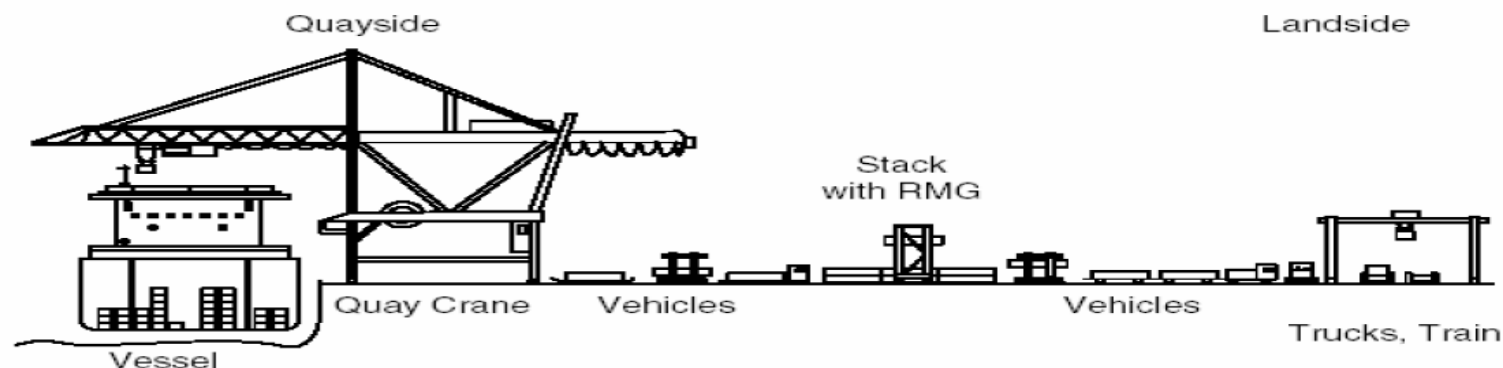
Provozní charakteristiky vlaků			
	Současné hodnoty		Cílové hodnoty
Min. stanovená rychlost	100 km/h		120 km/h
Délka vlaku	600 m		750 m
Hmotnost vlaku	1200 t		1500 t
Hmotnost na nápravu	20 t		20 t (22,5 při rychlosti 100km/h)
Parametry infrastruktury			
	Existující tratě		Nové tratě
	Současné hodnoty	Cílové hodnoty	
Počet kolejí	není specifikováno		2
Ložná míra vozidel	UIC B		UIC C1
Min. vzdálenost mezi osami kolejí	4,0 m		4,2 m
Min. trať. rychlost	100 km/h	120 km/h	120 km/h
Dovolená hmotnost na nápravu vozy: 100 km/h 120 km/h	20 t	22,5 t	22,5 t
	20 t	20 t	20 t
Max. sklon	není stanoveno		18,5%
Min. užitečná délka staniční koleje	600 m	700 m	750 m

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. **1315/2013**:

- hmotnost na nápravu nejméně 22,5 t
- traťová rychlost 100 km/h
- možnost provozovat vlaky o délce 740 m

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

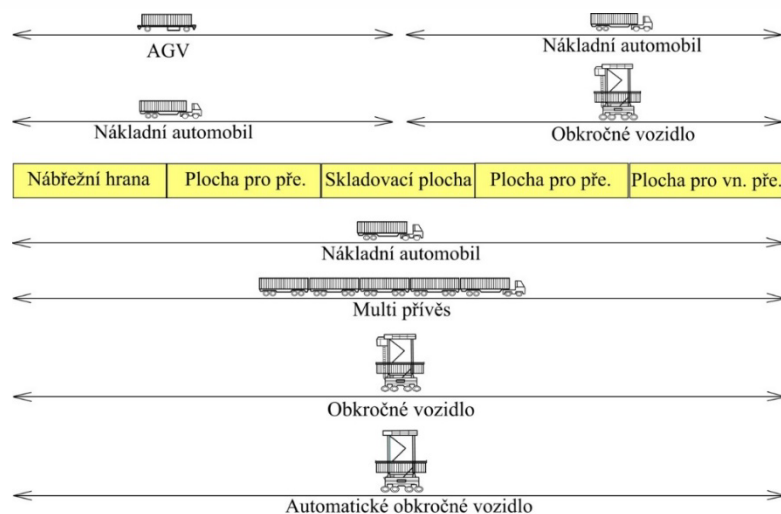
- nábrežní hrana pro kotvení kontejnerových lodí (VVD, Short Sea)
- plocha pro přepravu kontejnerů uvnitř terminálu
 - přepravní plocha mezi nábrežní hranou a skladovací plochou,
 - přepravní plocha mezi skladovací plochou a plochou pro přepravu kontejnerů do vnitrozemí,
- skladovací plocha pro uskladnění kontejnerů
- plocha pro přemístění kontejnerů do vnitrozemí (silnice, železnice)



Námořní
doprava

„short sea“

vnitrozem.
vodní
doprava



Silniční
doprava

Železniční
doprava

Quayside - Gantry crane

Present



Future



Blocks Present



Future

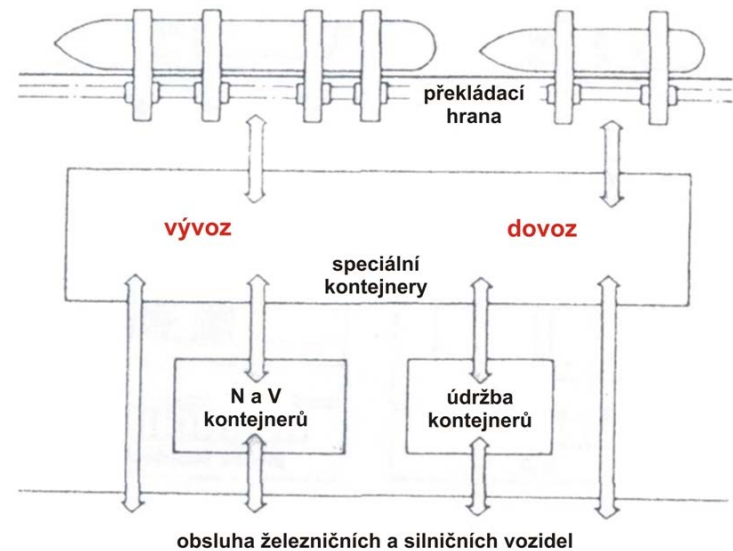
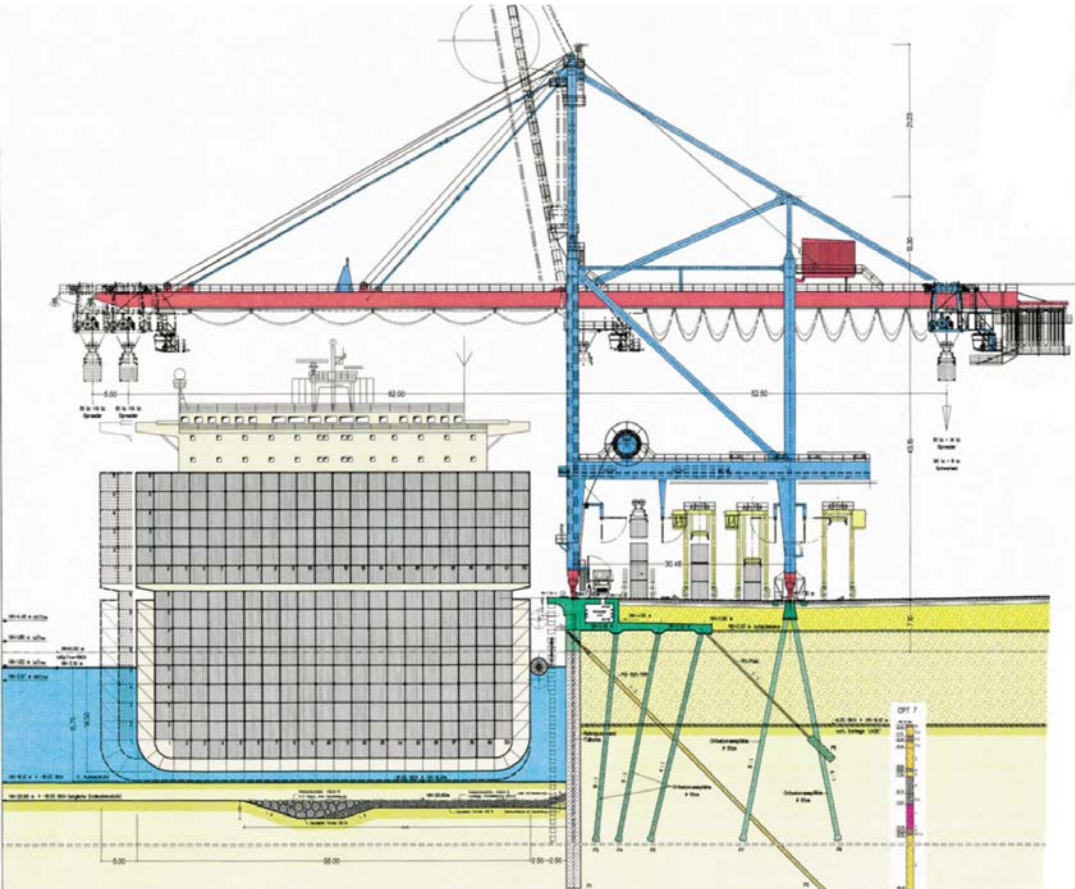


Landside Present



1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Portálový jeřáb (nábřežní, kolejový)



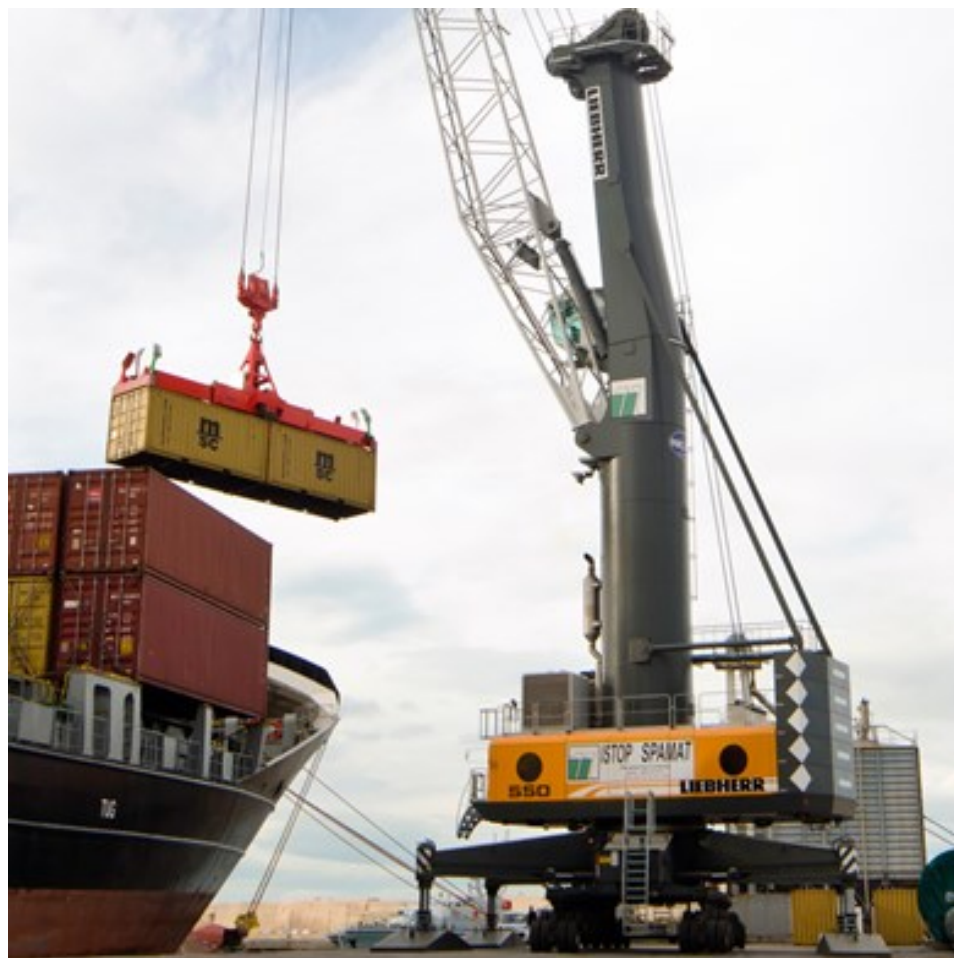
[Loading of a Containership - YouTube](#)



Překládka 20' K z lodě na návěs: <https://www.facebook.com/share/r/zAjAXwGa2iTxp7Lt/>

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Portálový jeřáb (mobilní, na pneumatikách)



Mobilní překladač – překládka z pohledu kabiny

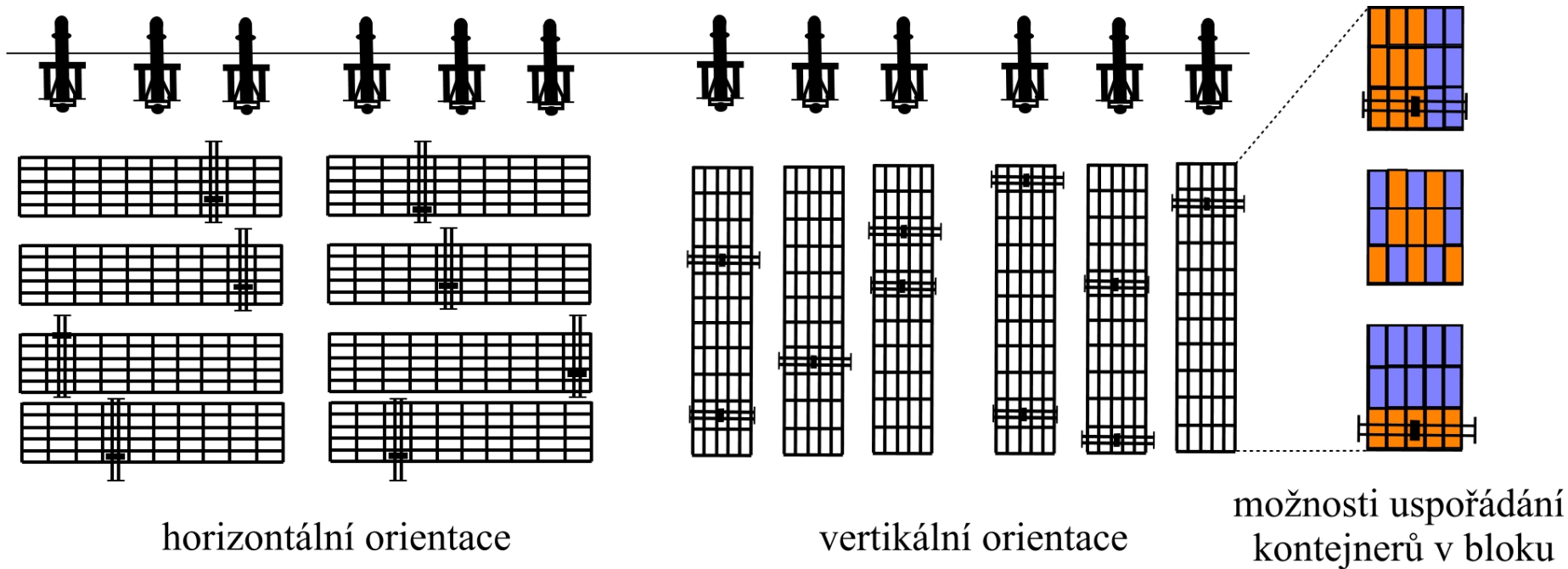
[\(975\) Working BLIND with Crane BOOM-CAMERA!! Loading a GRIMALDI CONRO ship with LHM 550 @ Port of Ar](#)

Mobilní překladač – překládka z pohledu kabiny Gottwald Hmk 300

[\(975\) Gottwald Hmk 300 Discharging Animar - YouTube](#)

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Možnosti orientace bloků ve skladovací ploše terminálu



Penang Container Terminal



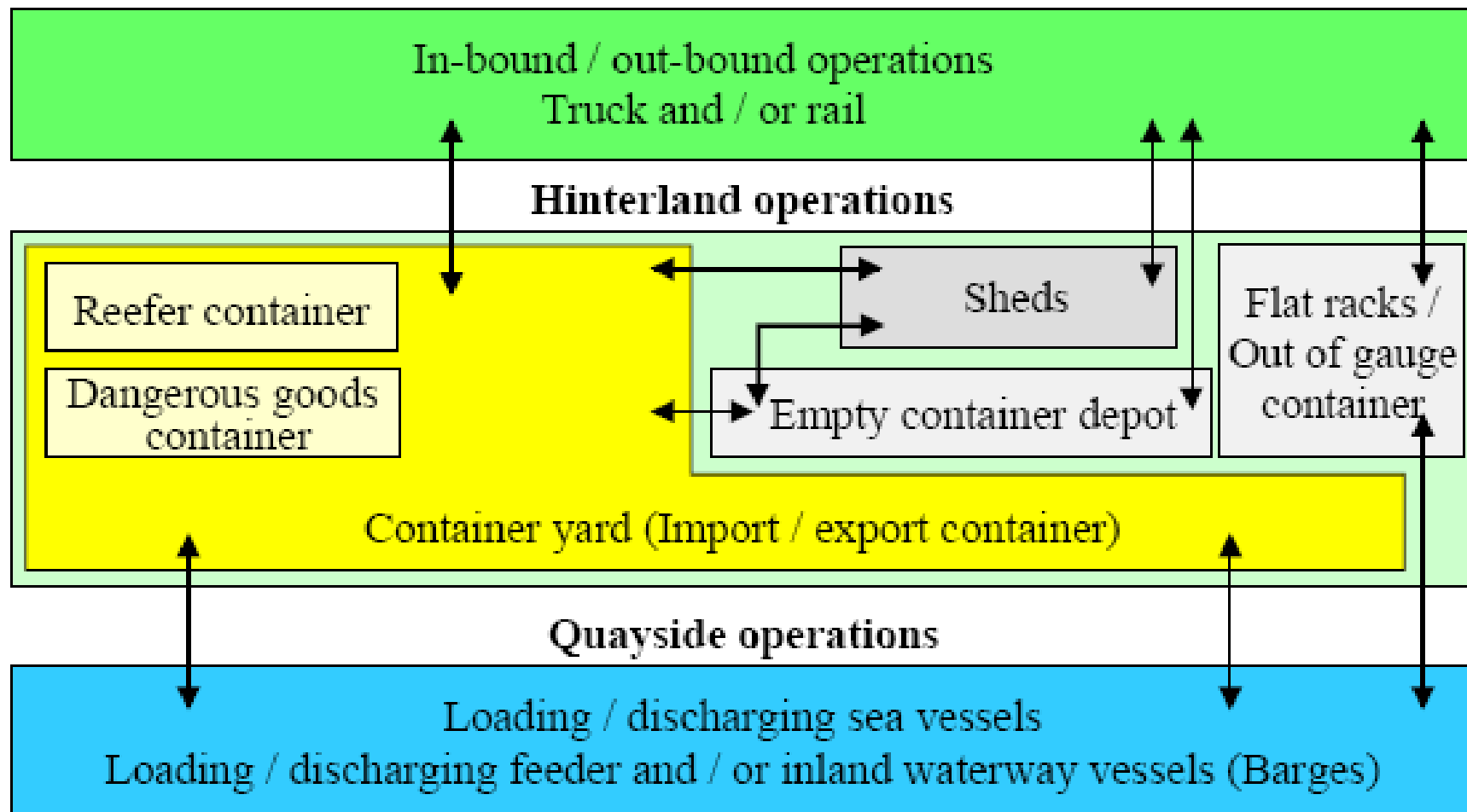
Ningbo Zhoushan – container terminal



Yangshan Port of Shanghai – container terminal

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Technické a technologické vybavení přístavů



	Truck	Feeder	Rail
Hamburg	47 %	35 %	18 %
Rotterdam	50 %	40 %	10 %
Hong Kong	> 90 %	< 10 %	-
Singapore	20 %	80 %	-

Překládkové operace:

- Námořní lodě – cca 8000 TEU
- Short-sea – 100-1200 TEU

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Nábřežní hrana terminálu

Logistický problém:

- Plán kotvení lodí
- Plán lodního prostoru (uložení jednotek)
- Plán uskladnění na odkládací ploše (plán uložistě)
- Řazení kontejnerů (naložení, vyložení)
- Plán řazení jednotek k vozidlům (SC, AGV, tahače,...)

Plocha uložistě

Logistický problém:

- Nakládka jednotek v nakládacím sektoru (packing area)
- Plán uskladnění jednotek na odkládací ploše (plán uložistě)
- Plán řazení jednotek k vozidlům (SC)

Pozemní strana terminálu

Logistický problém:

- Řazení silničních vozidel na nakládku
- Plán uskladnění pro export/import na ploše (plán uložistě)
- Plán řazení jednotek k vozidlům (SC)



1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Kapacita a návaznost:

- Úložná plocha
- Kotvení lodí
- Napojení za železnici
- Napojení na silnici

Dopravní prostředky

- dvou dimenzionální (horizontální překládka-SC)
- tří dimenzionální (ASC, RTG, RMG)

Portálové jeřáby

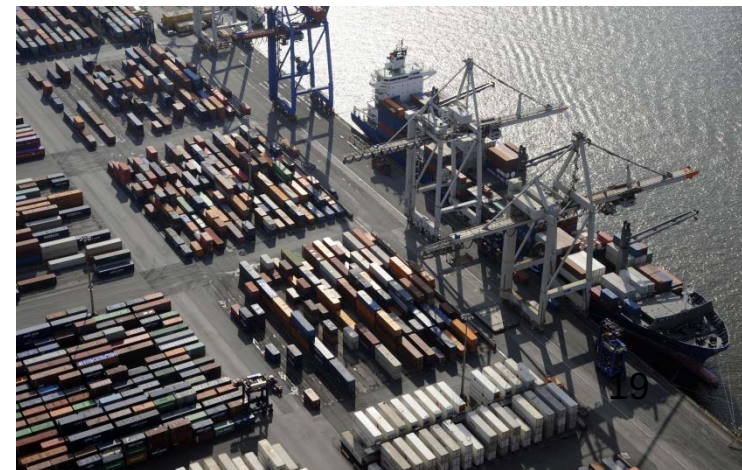
- Singl systém - jedna (hlavní) kočka (spreader)
- Dual systém - hlavní kočka (lod' – odkládací plocha na jeřábu)

manuál

- vedlejší kočka (odkládací plocha na jeřábu – překládací hrana)

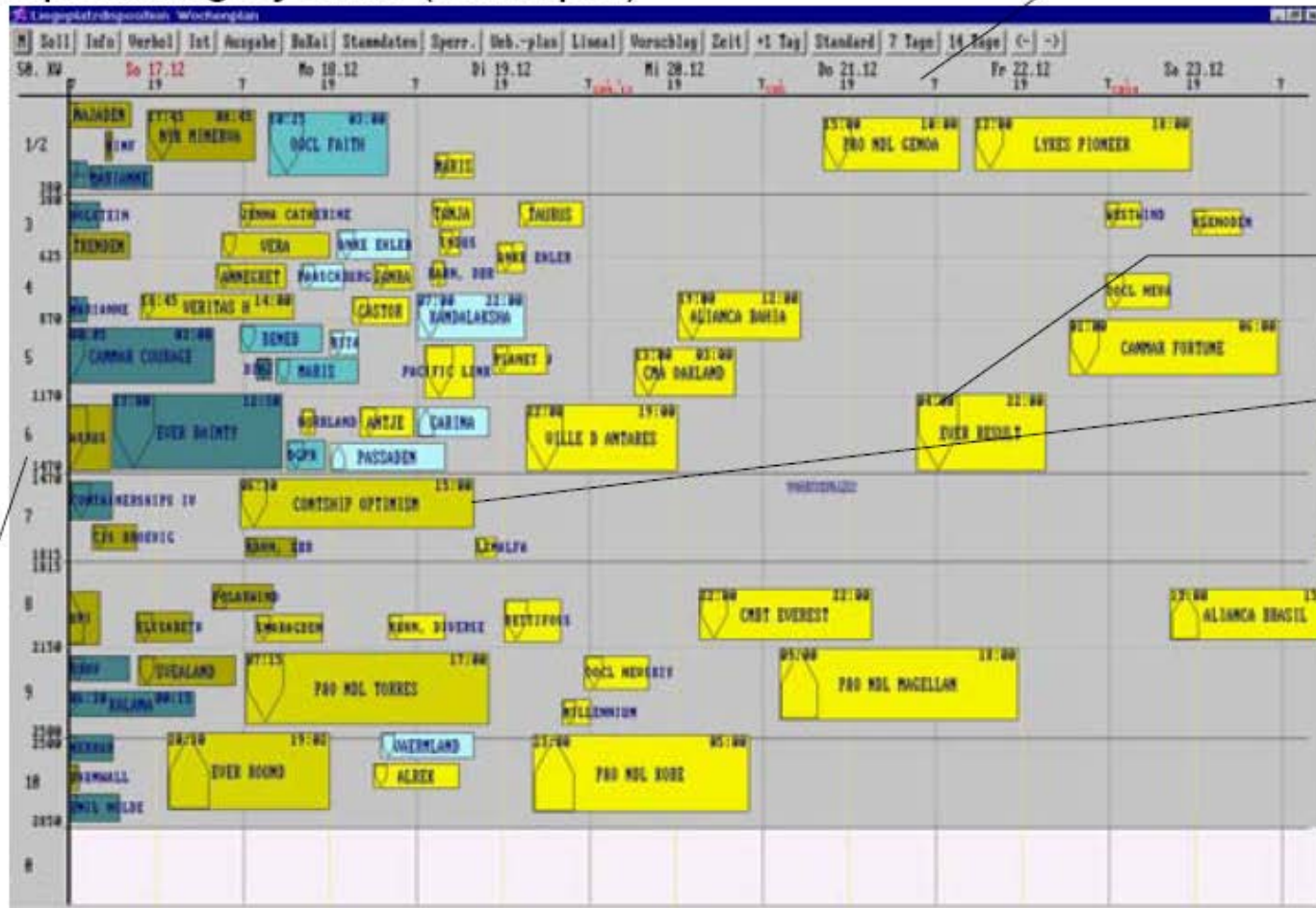
automat

- spreader – twin lift (twin forty)
- max. kapacita 40-50 operací / hod



1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán obsazení nábřeží

Berth planning system (example)



time

vessels

berths

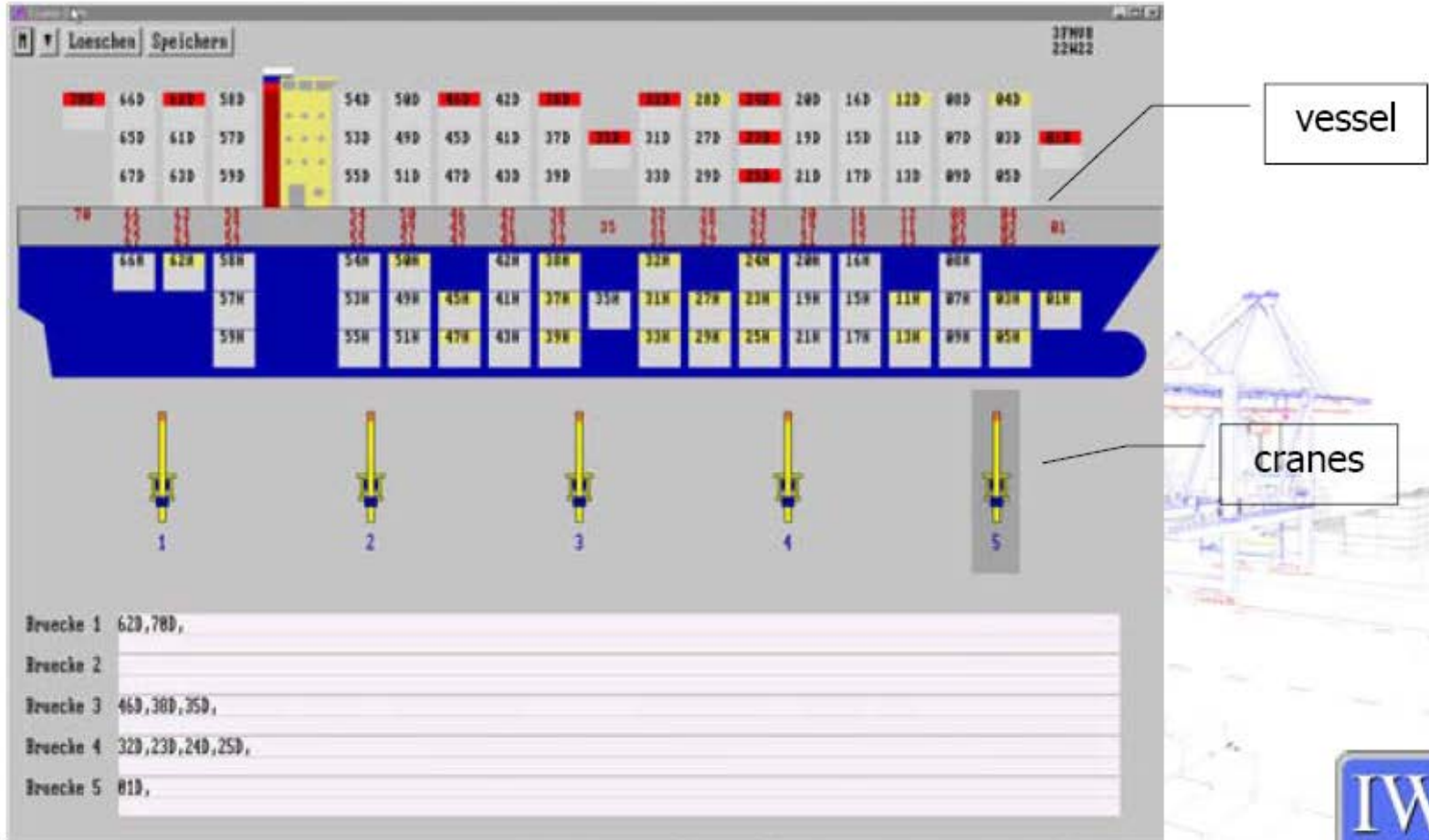


1. Překládka kontejnerů v přístavu – projekt PRONTO



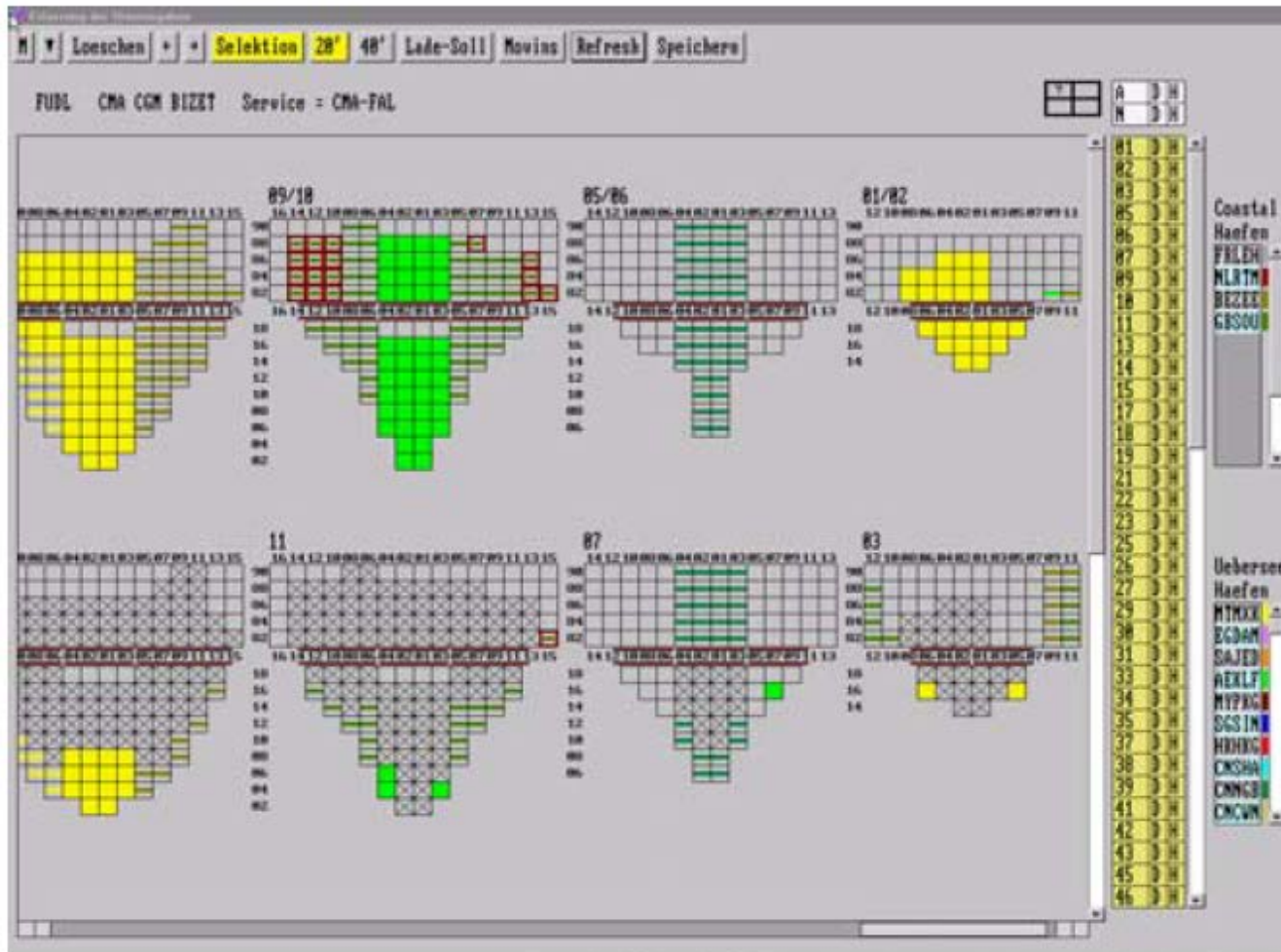
1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán rozmístění jeřábů

Ship planning system (example) – ship sections and crane split



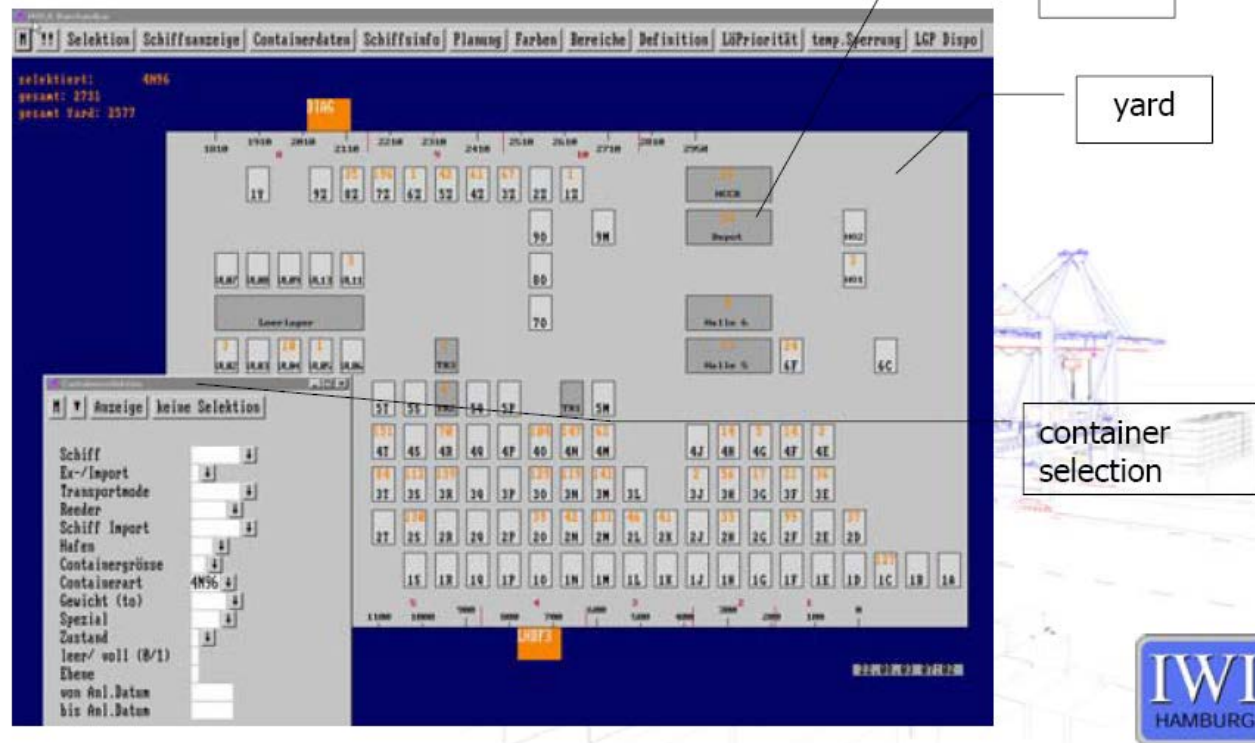
1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán rozmístění K na lodi

Ship planning system (example) – bayplan: loading instruction



1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán obsazení bloků

Yard planning system (example)



Gantry crane working in Tokyo

[\(975\) ガントリークレーンの作業を撮影してみた Gantry crane working in Tokyo – YouTube](#)

[Unloading Cargo at JNPT - YouTube](#)

HHLA

[Footage-Material: HHLA Hamburger Hafen und Logistik AG](#)

Nehoda jeřábu od lodi:

<https://www.facebook.com/share/v/JKKA9PgArLY57n9L/>

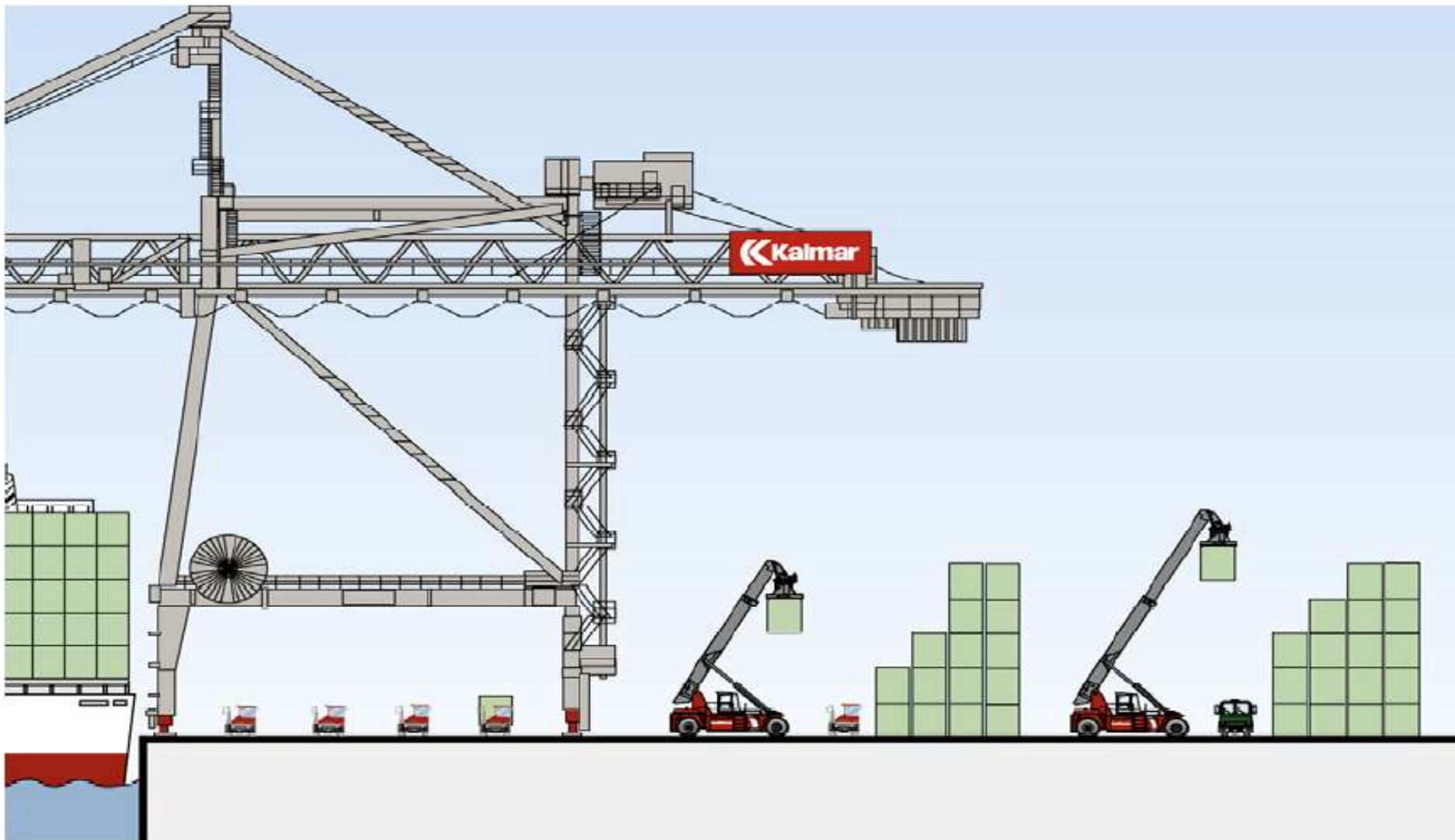
[Big Ship Crashes into new Gantry cranes. DISASTER! \(youtube.com\)](#)

[Containership Takes Out Cranes at Kaohsiung Port in Taiwan \(youtube.com\)](#)

[Container ship accident | YM WITNESS crashes into cranes \(youtube.com\)](#)

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

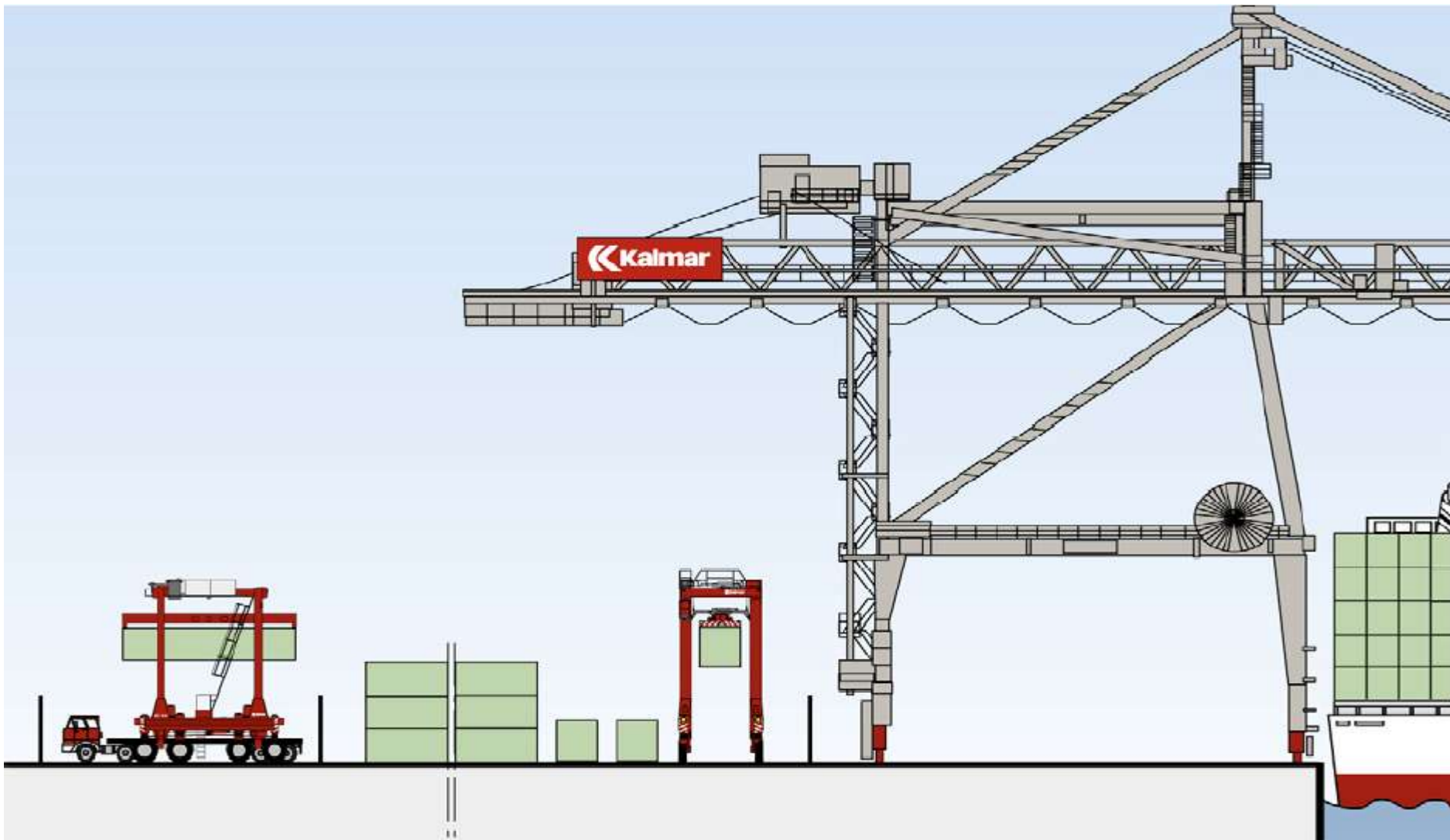
Reach stacker (mobilní překladače)



3-5 překladačů, cca 500 TEU/ha

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

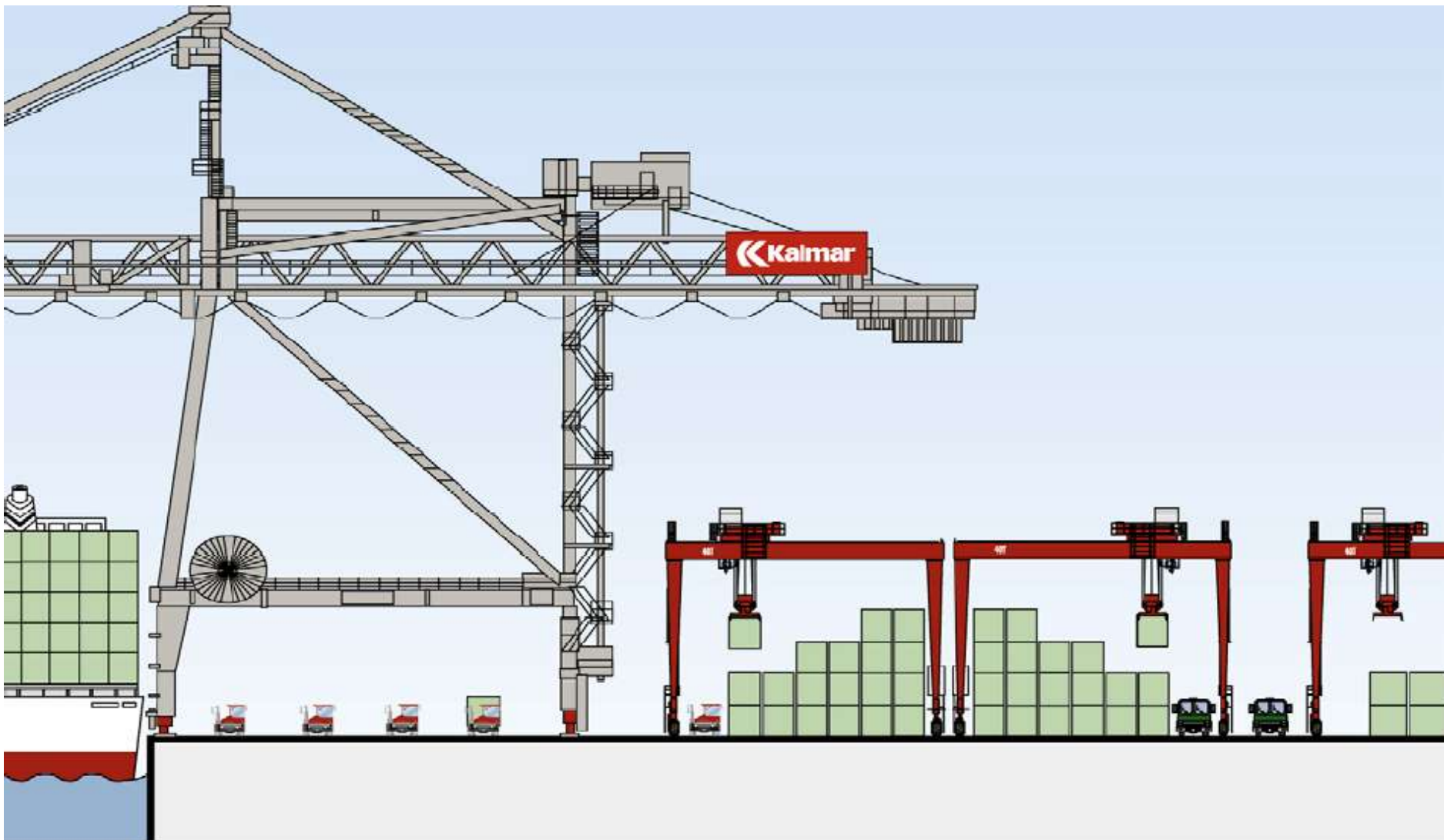
Straddle Carriers (obkročné vozíky)



4-5 obkročných vozíků, cca 625 TEU/ha

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

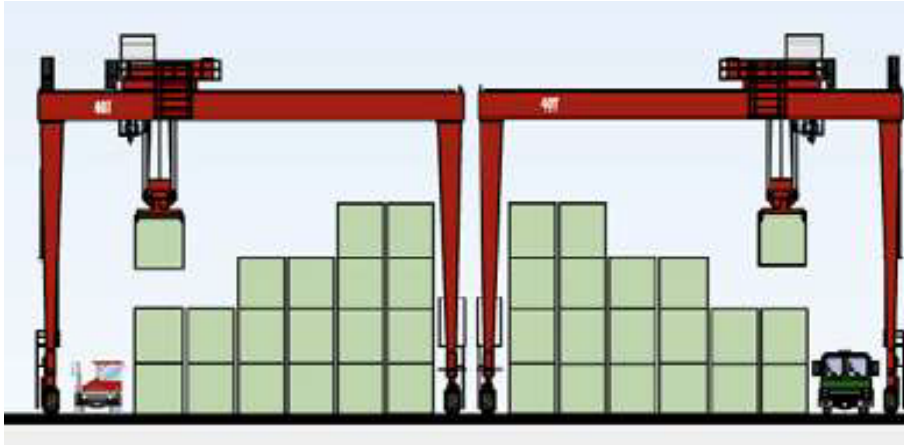
RTG (portálové jeřáby – pneu)



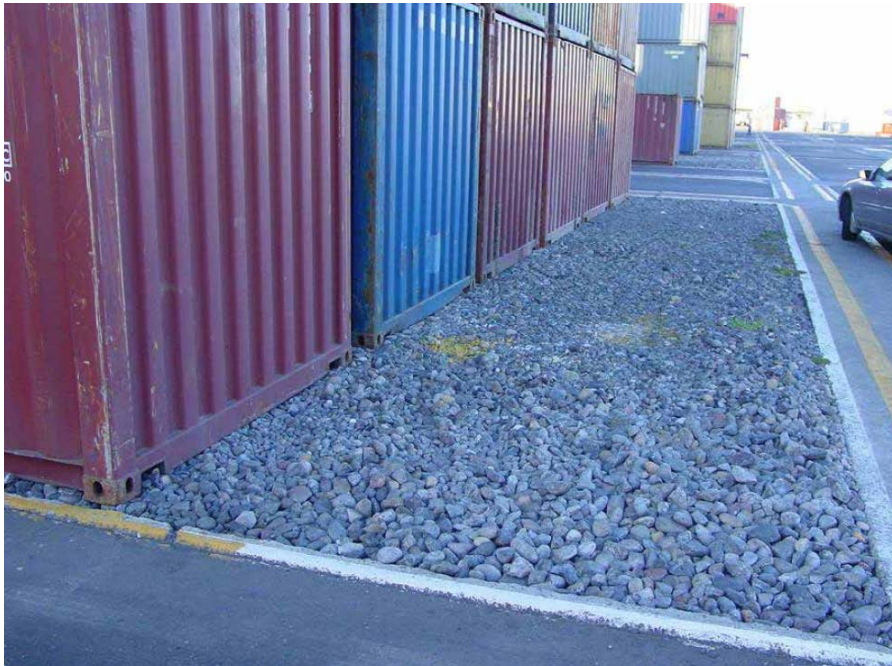
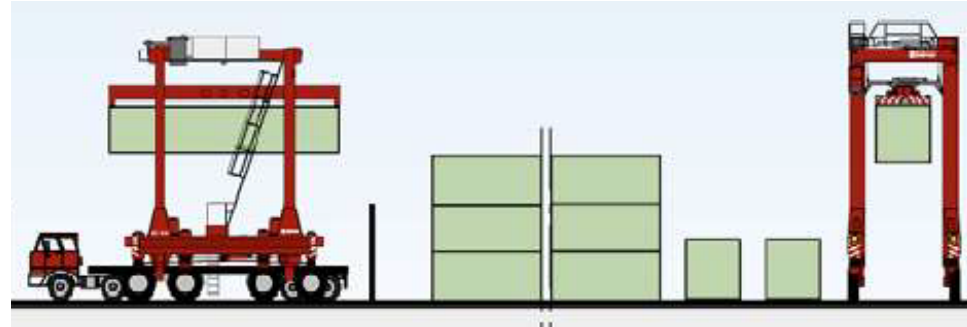
2-3 jeřáby, 3-5 term. tahačů, cca 1000 TEU/ha

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

RMG, RTG

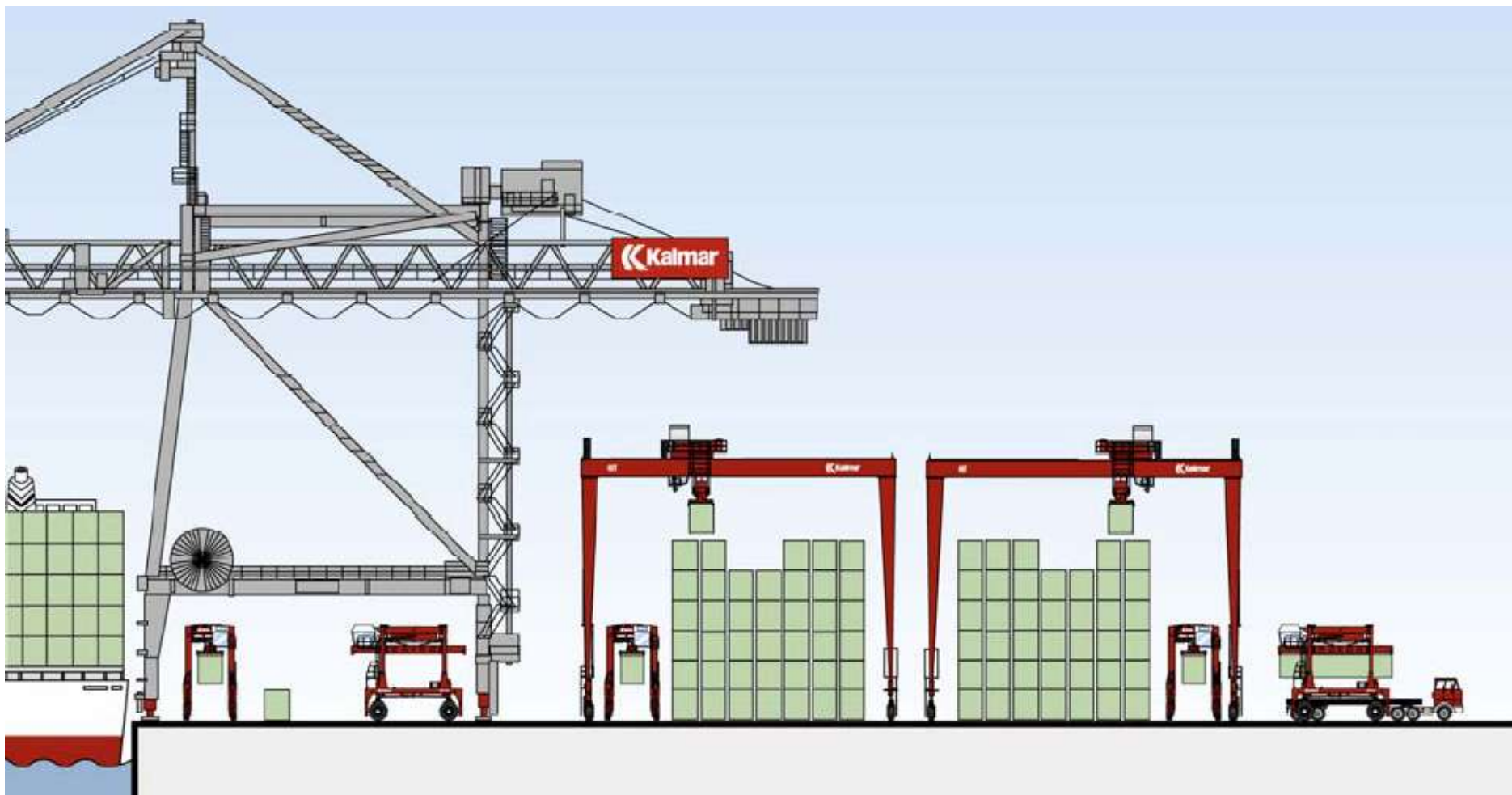


SC



1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

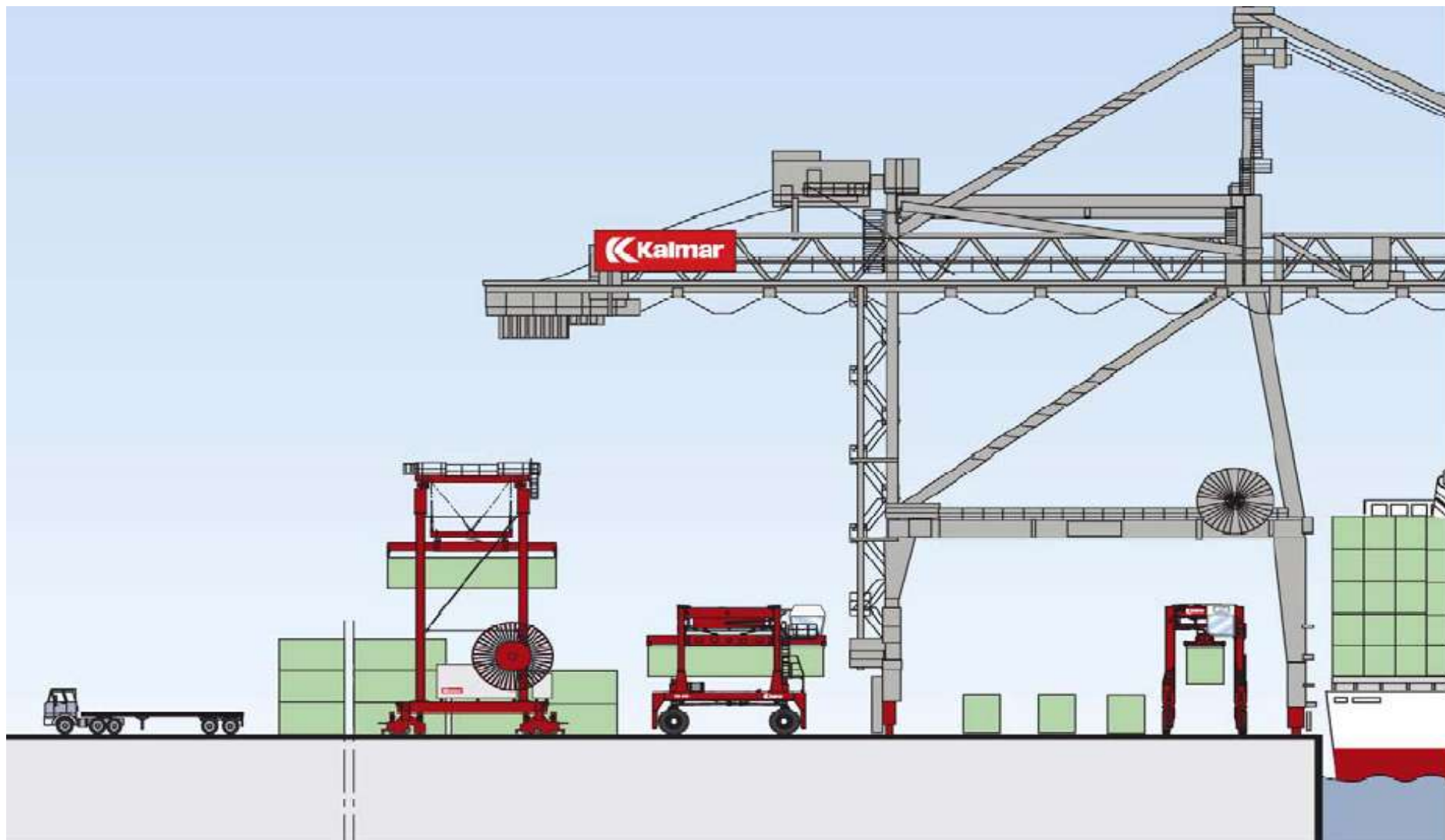
RTG (portálové jeřáby – pneu) + přímé tahače



2-3 jeřáby, 3-4 tahačů, cca 900 TEU/ha

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

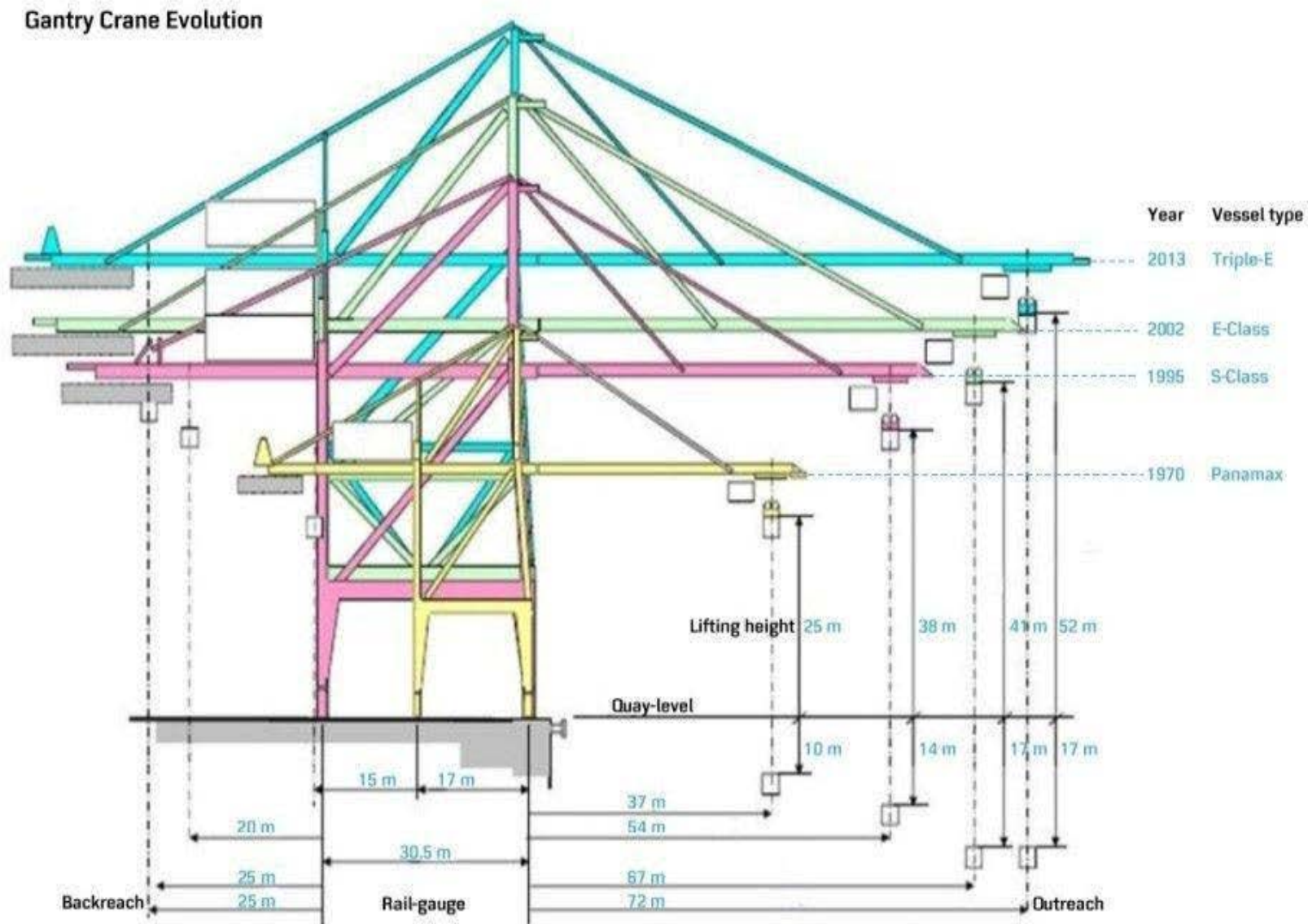
ASC (automatické portálové jeřáby) + přímý tahač



4 ASC jeřáby, 2 tahače, cca 1000 TEU/ha

1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Portálový jeřáb



1. Překládka kontejnerů v přístavu - technologie

Portálový jeřáb



Překládka jeřábu z lodi na nábreží

[\(975\) Unloading a 2000 ton Container Crane from the Zhenhua 13 – YouTube](#)

Terminal London Gateway

[London Gateway Crane Delivery – YouTube](#)

Přesun jeřábu na nábreží

<https://fb.watch/uzDH0NxZv5/>



Loading and discharging a container vessel (poloautomatický Q Crane):

[Loading and discharging a container vessel – YouTube](#)

Spreader (tandem):

[SUMMARY: Stinis Split-Headblock® - YouTube](#)

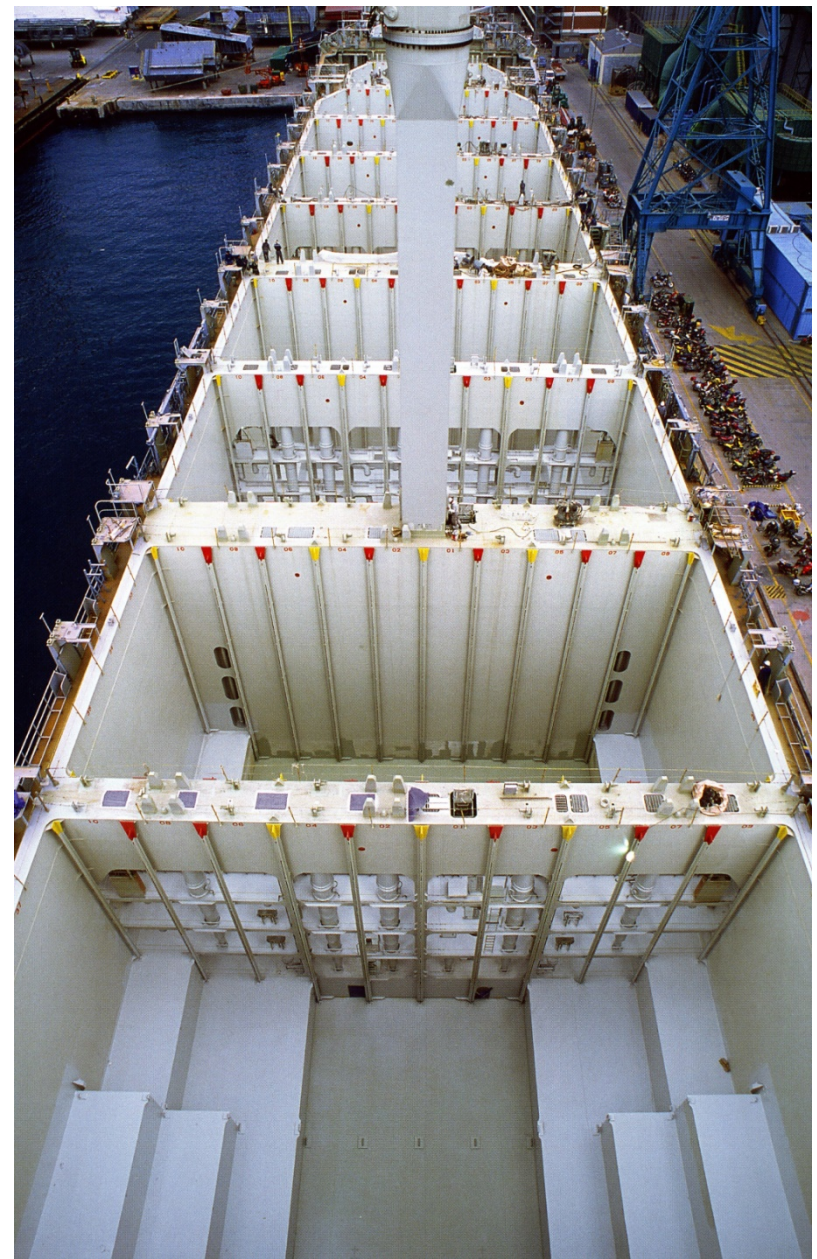


[\(1001\) Balance grúa portainer - YouTube](#)

<https://www.facebook.com/...9D/>



[Twin Lift of 2x20 containers – YouTube](#)



[Container crane action on the M/V IKARIA - YouTube](#)



Twistlock – funkce: [semi automatic twistlock BD-J1 - YouTube](#)

Twistlock – utomatic: [MacGregor C8A fully automatic twistlock – YouTube](#)



How are Containers Loaded__ Cargo Operations on Container Ship

[\(975\) How are Containers Loaded? | Cargo Operations on Container Ship – YouTube](#)

Nakládka kontejneru na barku + lashing

[Loading Container - YouTube](#)

Twistlock automatika:

[Automatic Twistlock Handling Machine \(PinSmart\) - YouTube](#)



Moderní přístavy v Číně:

[China Innovation! Watch How China's Biggest Automated Container Terminals Operate Automatically – YouTube](#)

Přístav Shanghai

<https://www.facebook.com/...Wb/>

Překládka kontejneru – monorail:

[World's first smart container transport system put into use at east China's Qingdao Port 全球首個智能集裝箱運輸 - YouTube](#)

Dispečink:

[World's Quay Gantry Crane & RTG Operators | Facebook](#)



Stradle Carrier překládka kontejneru na návěs
[\(975\) DP WORLD SOUTHAMPTON. Zaladunek kontenera. - YouTube](#)

Zaseklý K na návěsu
[\(975\) Truck lifted up at container dock – YouTube](#)

ANGRY REACH STACKER DRIVER
[REACH STACKER Vs LORRY - YouTube](#)



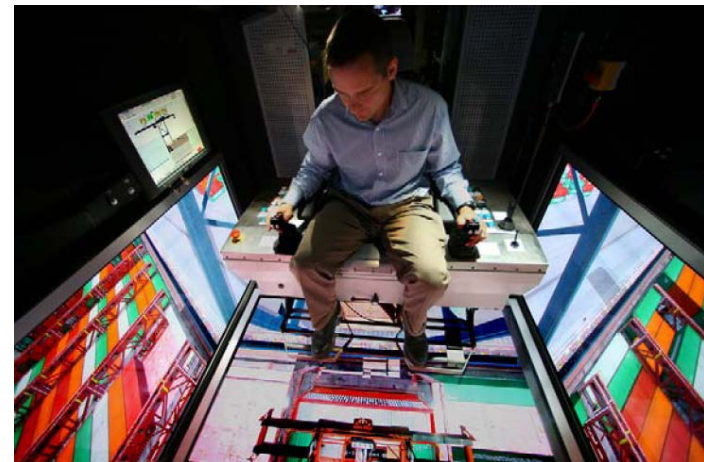
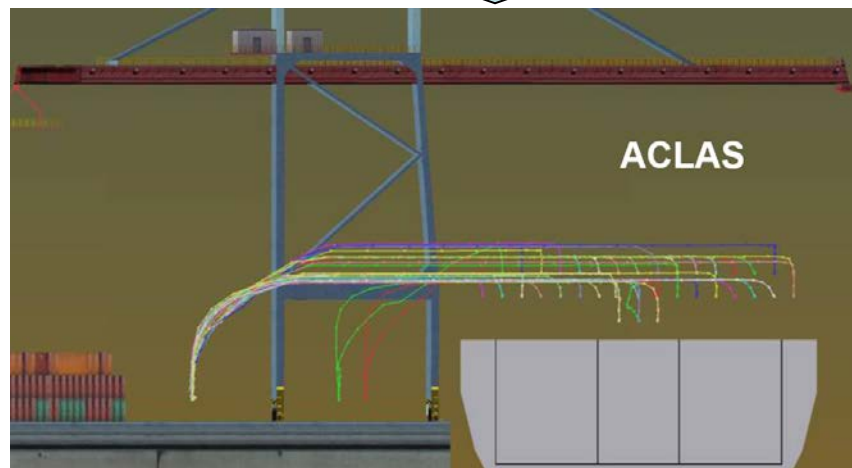
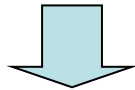
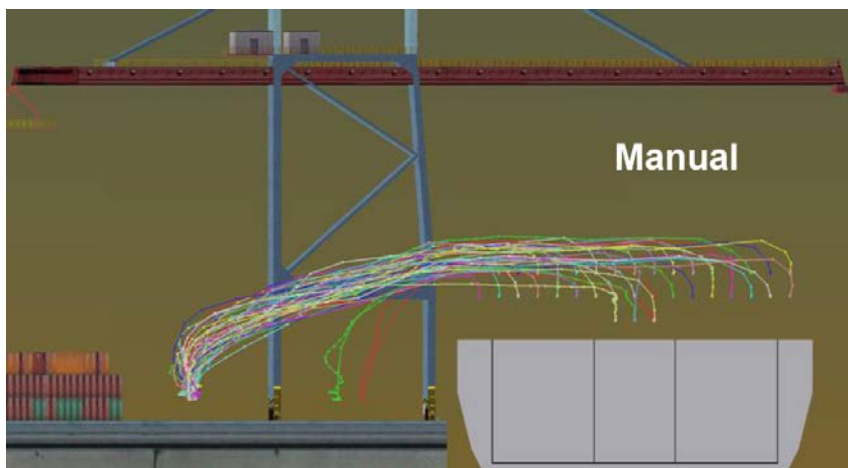


Portálový jeřáb – z kabiny překládka části paluby

[\(975\) Quay crane Hatch cover handling PSA CITPL Chennai – YouTube](#)

Nehoda lodi a jeřábu při kotvení

[Milano Bridge containership cleans up the gantry crane and Seaspan containership at Busan Port. - YouTube](#)



Portálový jeřáb – překládka z kabiny

[\(975\) How to handle HATCH COVERS: JOYSTICK CAM - STS Gantry Crane DUALCAM - YouTube](#)

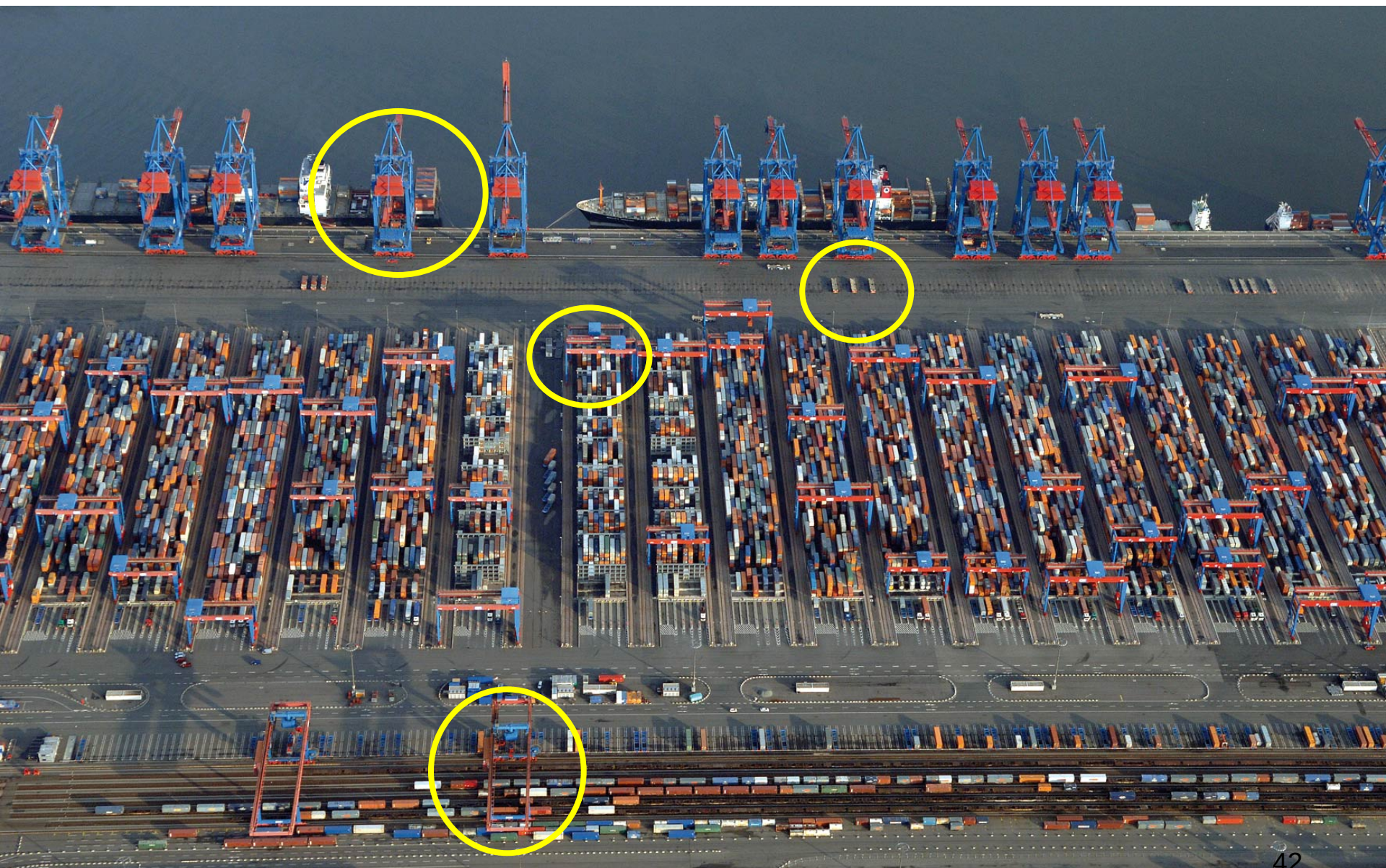
Portálový jeřáb – překládka z kabiny II

[\(975\) Rotating STS Gantry Crane DUAL CAM 90 degrees Left+Right Cabin and Joystick view GoPro – YouTube](#)

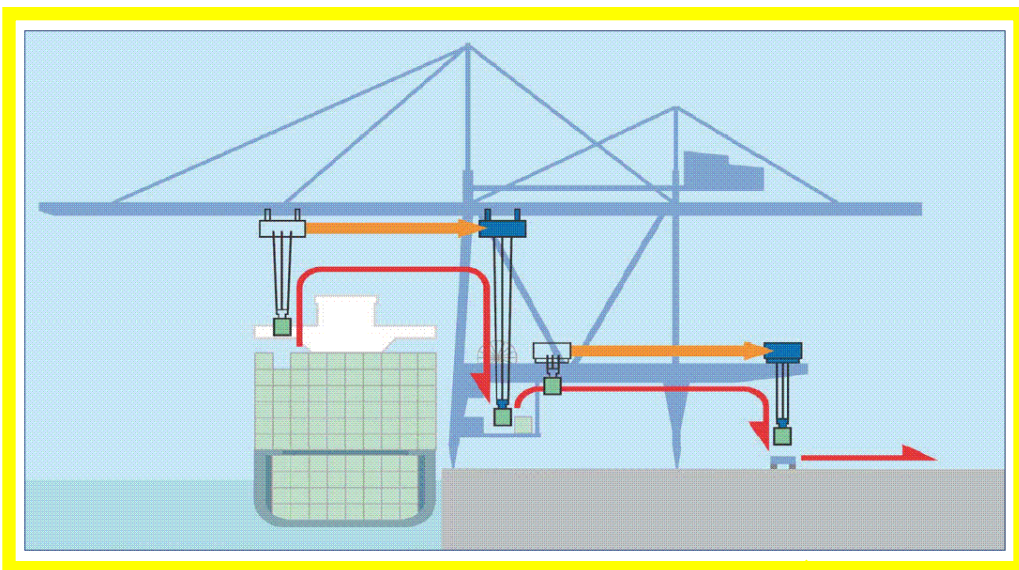
Portálový jeřáb – pohled z kabiny

<https://www.facebook.com/...Si/>

2. Automatizace překládky kontejnerů – CTA fáze překládky



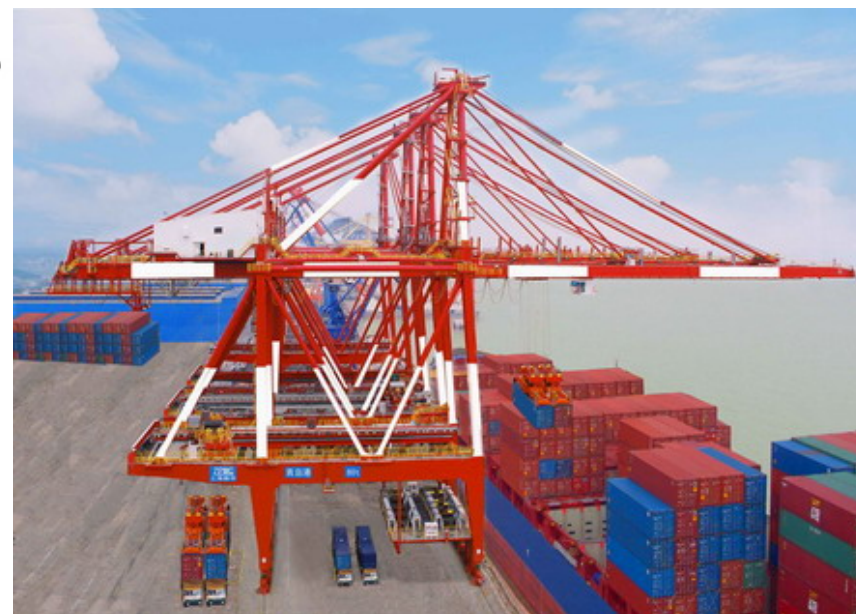
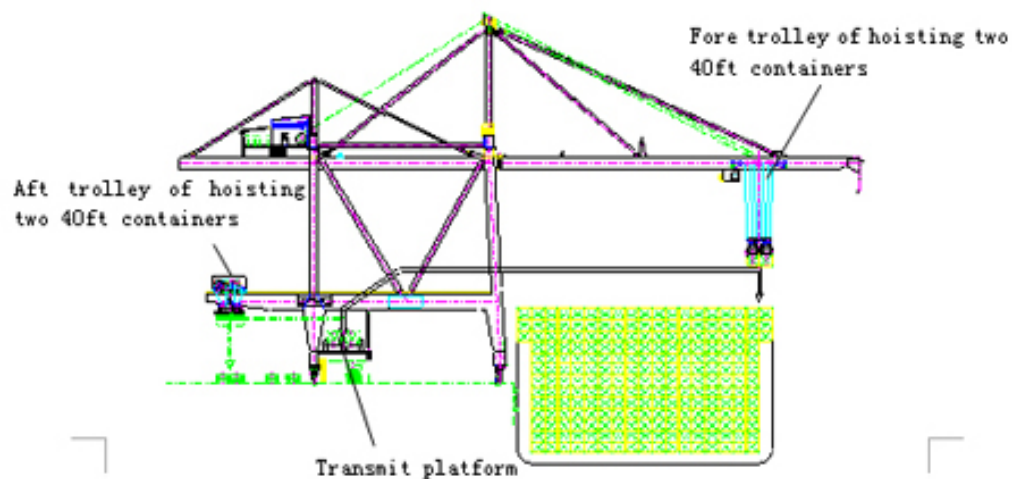
2. Automatizace překládky kontejnerů – Portálové jeřáby



Technické údaje	Portálový jeřáb typu Post Panamax - 13	Portálový jeřáb pro vnitrozemské lodě - 1
Výška	80 m	42 m
Šířka	27 m	23 m
Délka	140 m	97 m
Šířka portálu	35 m	35 m
Celková hmotnost	2000 t	500 t
Zdvihací výška	38,5 m	20 m
Dosah výložníku nad vodou	78 m	29 m
Dosah výložníku nad břehem	17 m	9 m
Nosnost spreaderu	50 t	50 t

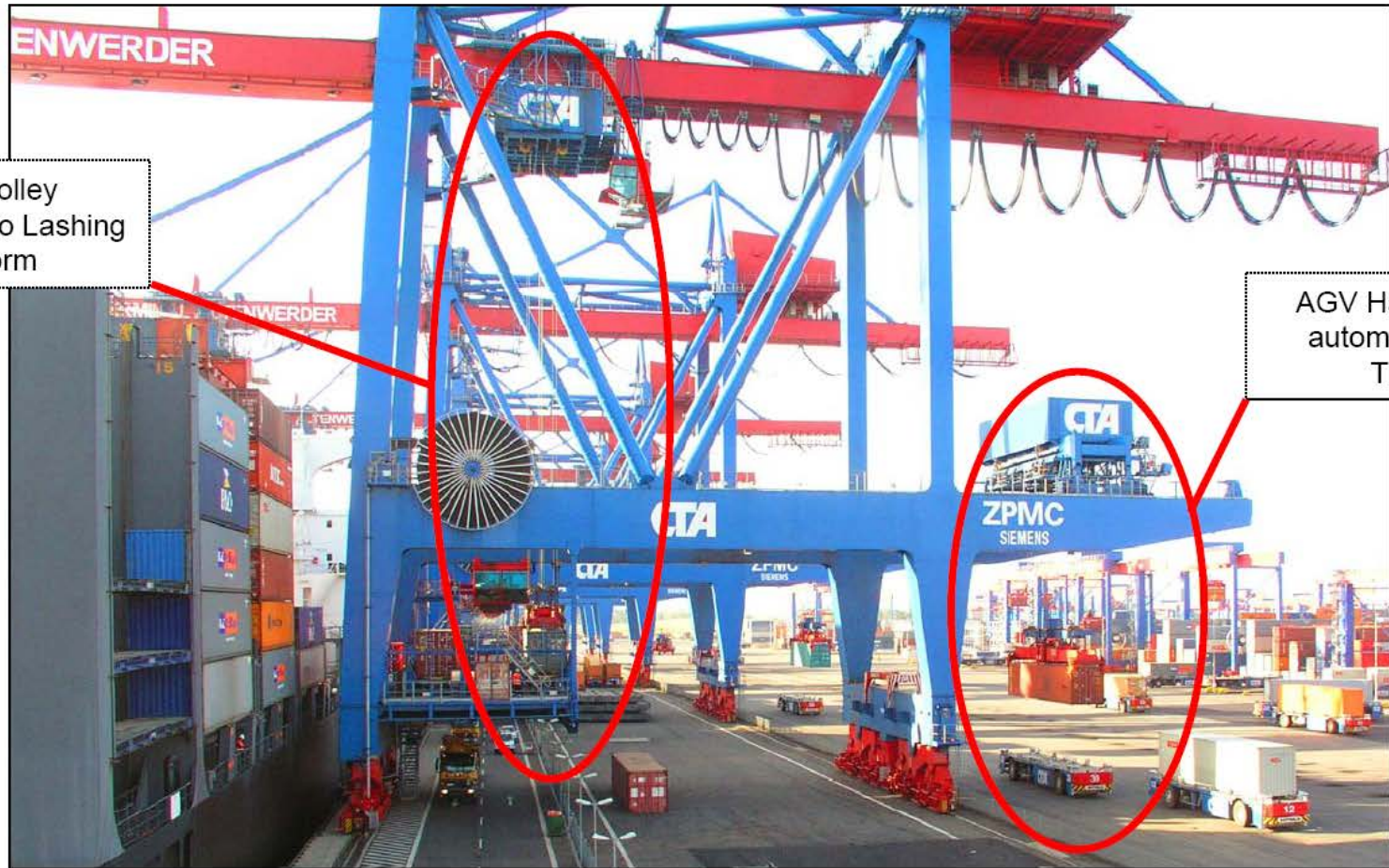
Technický výkon: 50-60 boxů/hod

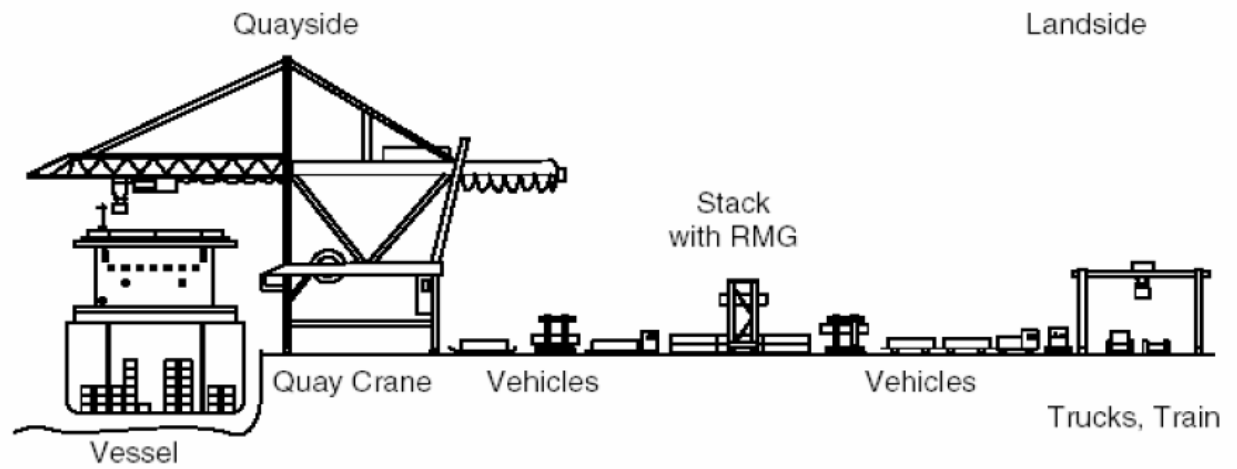
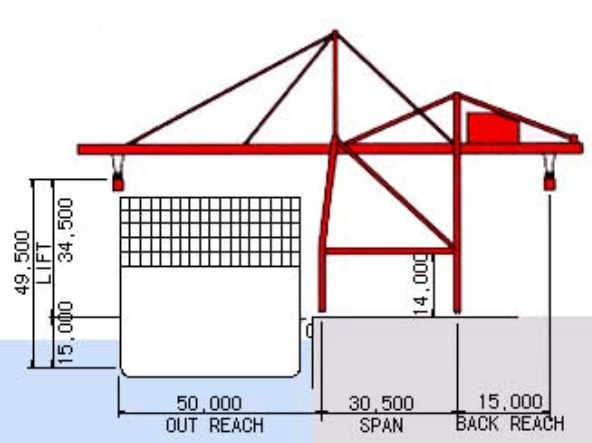
2. Automatizace překládky kontejnerů – Portálové jeřáby



Lifting capacity	Double spreaders		80t
	Single spreader		65t
Main trolley	Hoisting speed	Full load	90m/min
		No load	180m/min
	Trolley speed		240m/min
Aft trolley	Hoisting speed	Full load	50m/min
		No load	100m/min
	Trolley speed		240m/min
Hoisting height	Main trolley		Above 41m
	Aft trolley		15m
Max. outreach			Above 63m
Backreach			19m
Rail span			35m

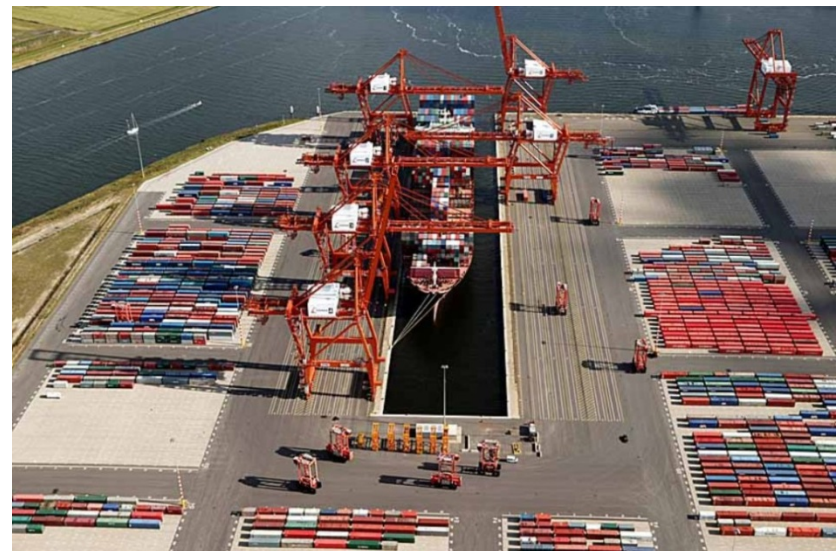
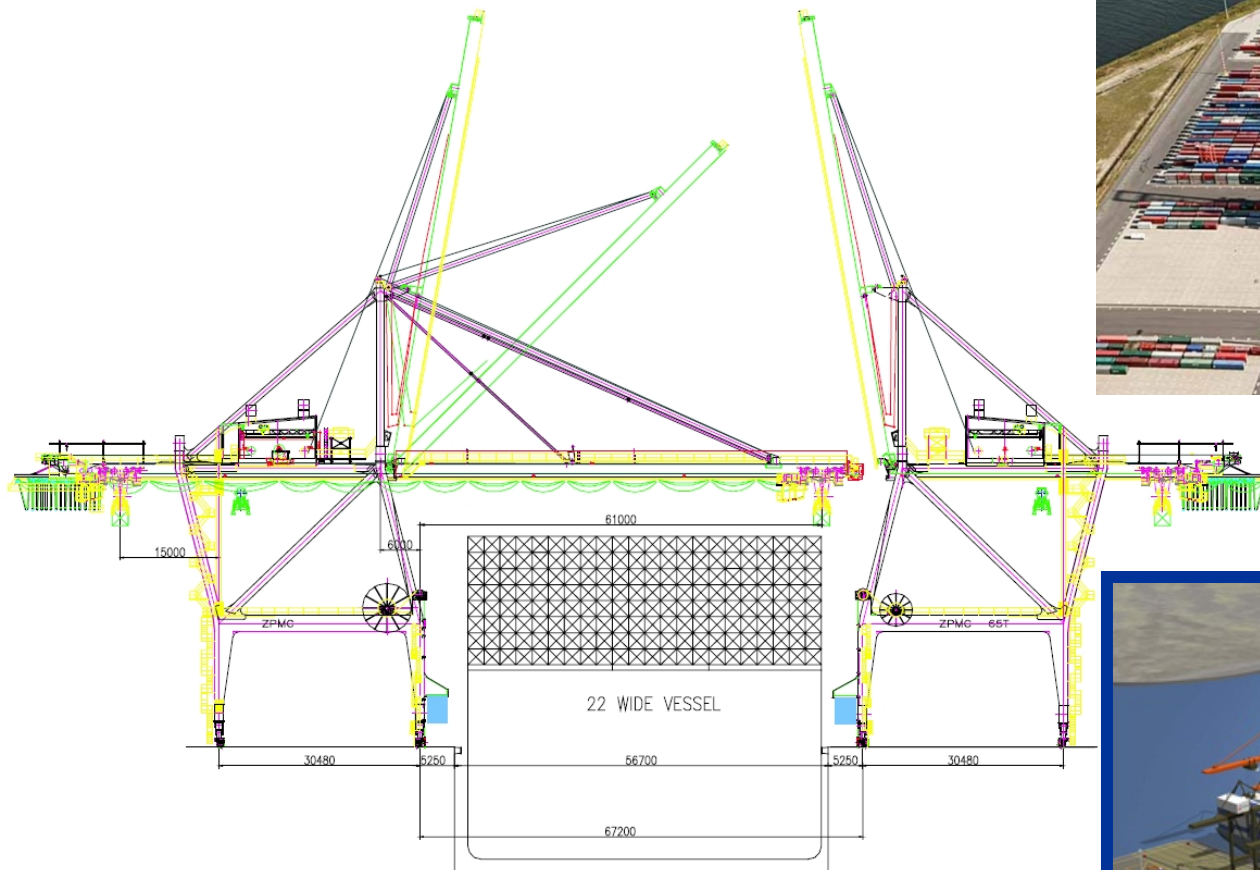
2. Automatizace překládky kontejnerů – Portálové jeřáby





2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Ceres terminal Amsterdam





2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Twin-Lift pro dva kontejnery délky 20´



Twin-Forty pro dva kontejnery délky 40´ nebo čtyři 20´



Tandem spreader

[\(975\) RAM 'SingFlex' Twin40 Headblock Connection – YouTube](#)

Tandem spreader

[\(975\) Stinis Split-Headblock® 4 x 20ft + Long-Twin® shifting – YouTube](#)

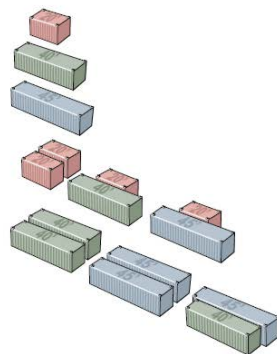
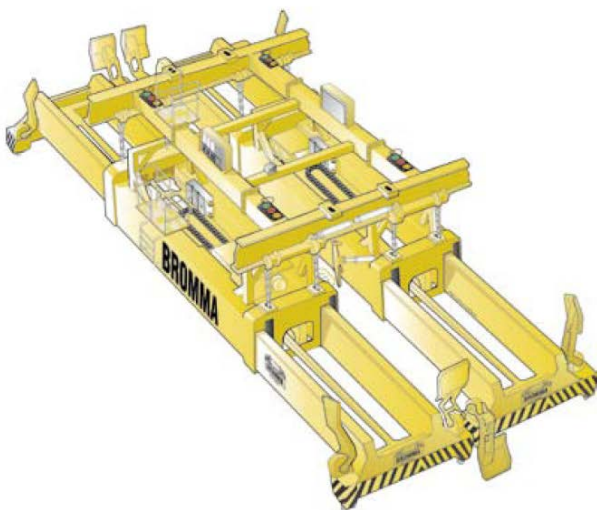
[Double spreader discharge containers – YouTube](#)

[Twin spreader operations in Yangshan container terminal – YouTube](#)

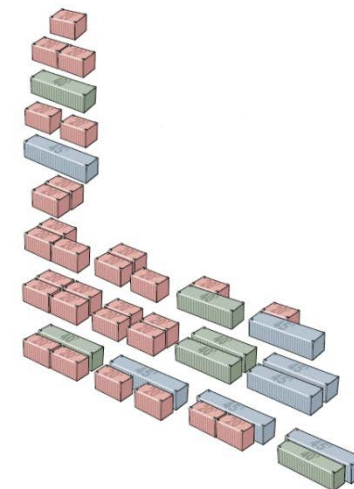
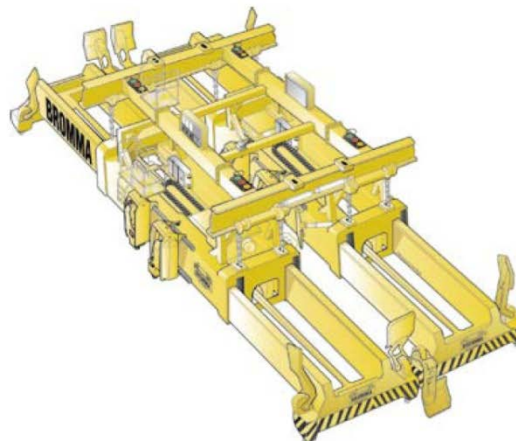
[How does Tandemlift work? Machineroom + Cabin view how these Massive cranes lift up to 130TON! - YouTube](#)

2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

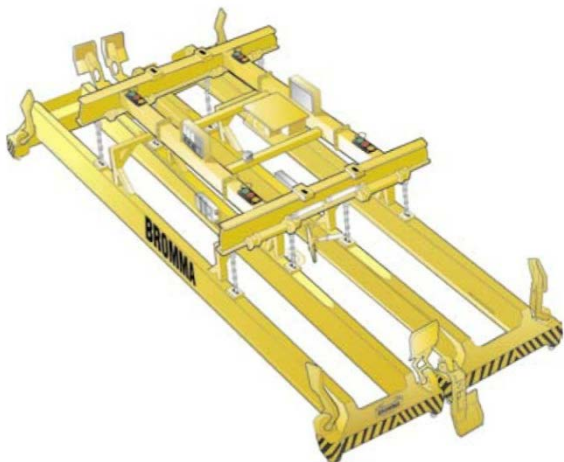
Teleskopický tandem 40´/45´



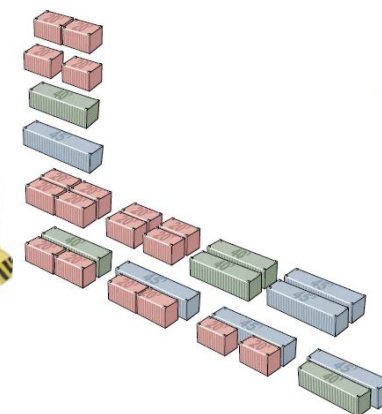
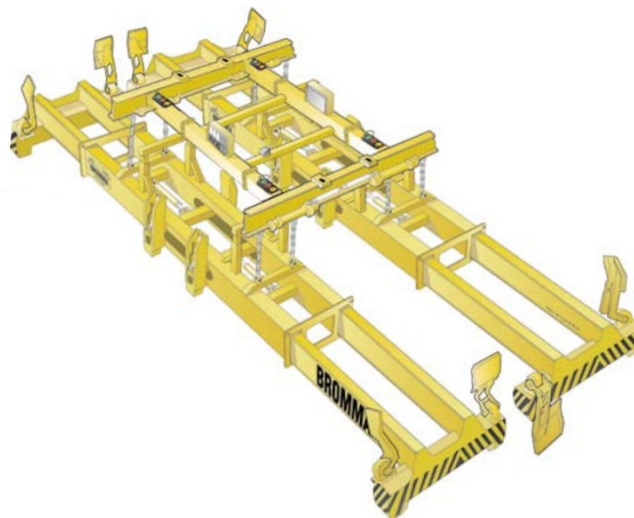
Teleskopický tandem 45´



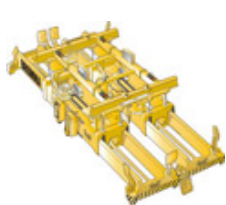
Teleskopický tandem Fix 40´



Teleskopický tandem Quatro



2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery



Technické parametry	Tandem 40'/45'	Tandem 45'	Tandem Fix 40'	Tandem Quatro
Ložná kapacita spreaderu	2x41 t	2x51 t 4x32,5 t	2x35 t	2x51 t 4x32,5 t
Hmotnost spreaderu	23,2/25 t	31 t	16 t	24 t
Celková výška spreaderu	2800/2900 mm	2900 mm	2400 mm	2900 mm
Separování tandemu	1000 mm / 10 sekund	1000 mm / 10 sekund	1000 mm / 10 sekund	1000 mm / 10 sekund
Posun naváděcí lišty spreaderu	180° / 3-5 sekund	180° / 3-5 sekund	180° / 3-5 sekund	180° / 3-5 sekund
Posun zámku spreaderu	90° / 1 sekundu	90° / 1 sekundu	90° / 1 sekundu	90° / 1 sekundu

2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Porovnání celkových nákladů na překládkové operace (v dolarech)

	klasický spreader	tandemový spreader
Přidělené terminálové nosiče (traktory s návěsy) pro jednotlivé jeřáby	6	10
Celkové náklady na nakládku a vykládku za hodinu (v dolarech)	2 560	3 370
Počet obsluhujících terminálových jeřábů v blocích	1,5	3
Produktivita jeřábu (počet překládkových operací za hodinu)	30	45
Přepočtené náklady na jednu překládkovou operaci (v dolarech)	85,34	74,15

Porovnání celkových nákladů na pobyt plavidla v přístavu

	klasický spreader	tandemový spreader
Denní provozní náklady plavidla	40 000	40 000
Předpokládaný počet překládkových operací	6 000	6 000
Počet obsluhujících portálových jeřábů na nábrežní hraně	4	4
Produktivita jeřábu (počet překládkových operací za hodinu)	30	45
Denní pracovní fond překládky (v hodinách)	16	16
Počet dnů strávených plavidlem v přístavu	3,13	2,08
Provozní náklady plavidla	125 000	83 333
Přepočtené provozní náklady plavidla na jednu překládkovou operaci	20,83	13,89

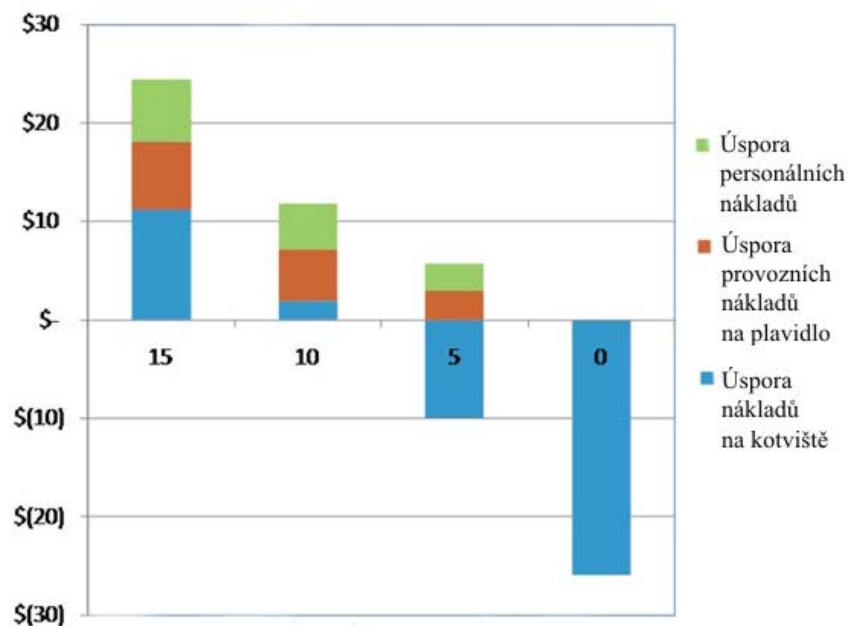
2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Porovnání celkových nákladů na překládkové operace (v dolarech)

	klasický spreader	tandemový spreader
Délka přístavní hrany pro lodě v metrech (stopách)	400 (1 300)	400 (1 300)
Jednotkové náklady na 1 stopu přístavní hrany	60 000	60 000
Celkové náklady na přístavní hranu	78 000 000	78 000 000
Přepočtené roční náklady na přístavní hranu	5 666 615	5 666 615
Překládková kapacita nábrežní hrany (počet operací za rok)	300 000	450 000
Přepočtené náklady na přístavní hranu na překládkovou operaci	18,89	12,59

Porovnání celkových nákladů na pobyt plavidla v přístavu

Přínos překládkových operací	Úspora personálních nákladů	Úspora provozních nákladů na plavidlo
15	11,19	
10	1,92	
5	- 10,00	
0	- 25,89	



2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Twin-forty technologie (Hamburg - Burchardkai)

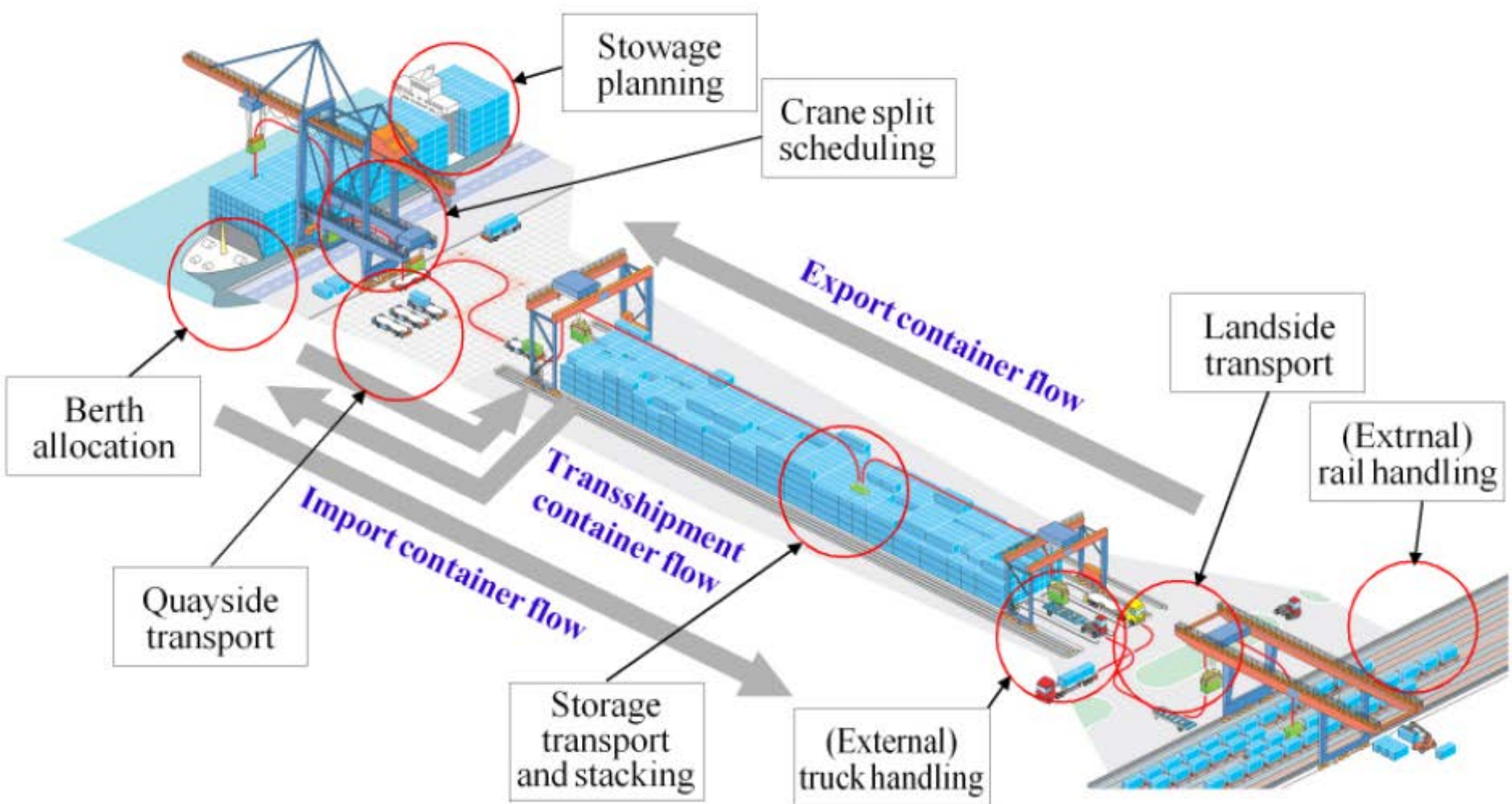


2. Automatizace překládky kontejnerů – portálové jeřáby a spreadery

Trojitý spreader pro tři kontejnery délky 40' nebo šest 20'



<https://www.facebook.com/...XR/>



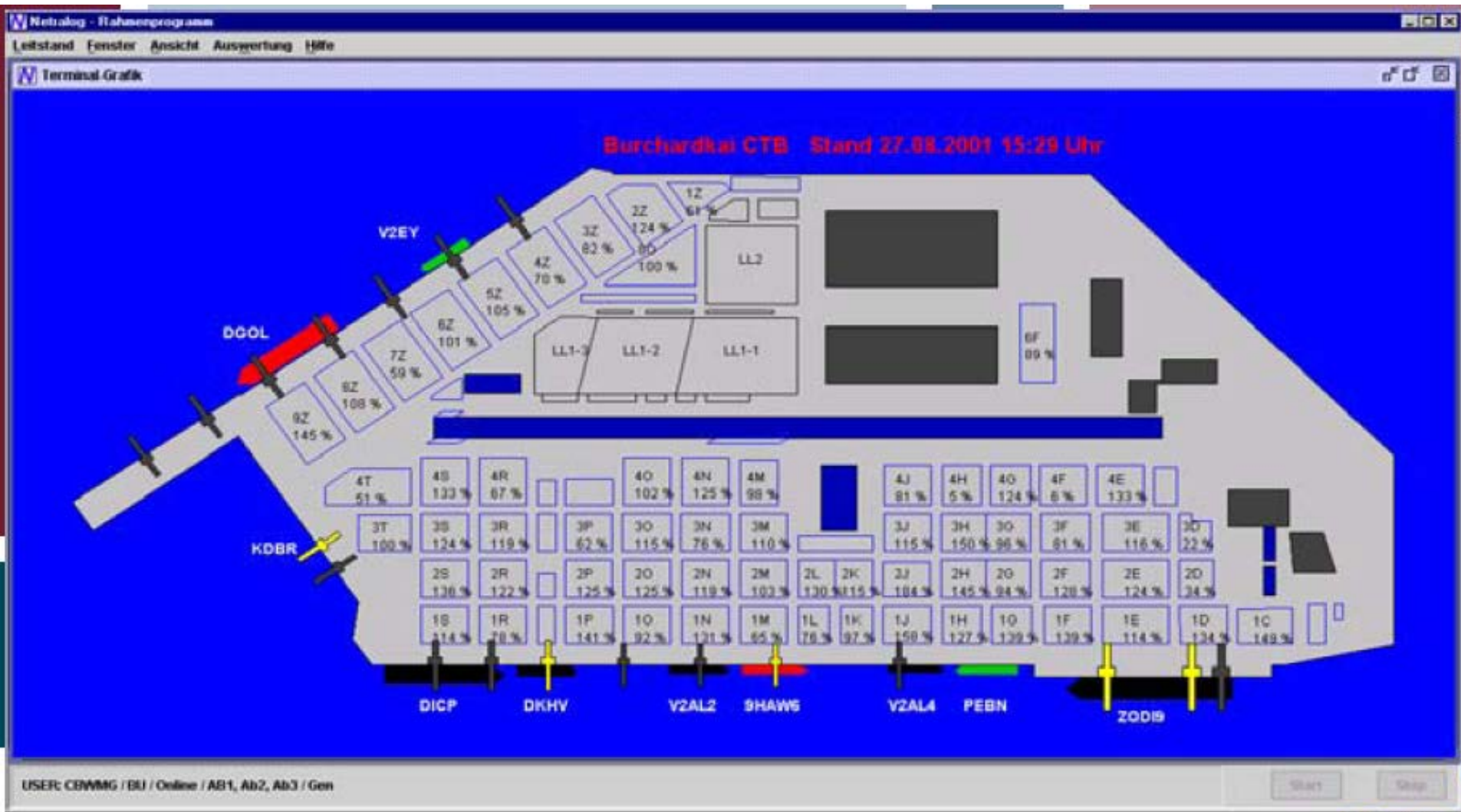
Cesta kontejneru v přístavu Hamburg (HHLA)

[\(977\) hamburger hafen HHLA der weg des containers - YouTube](#)

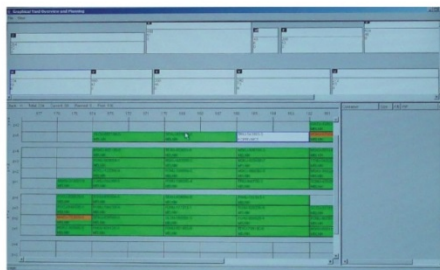
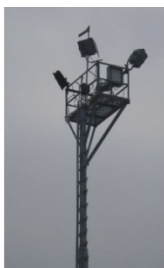
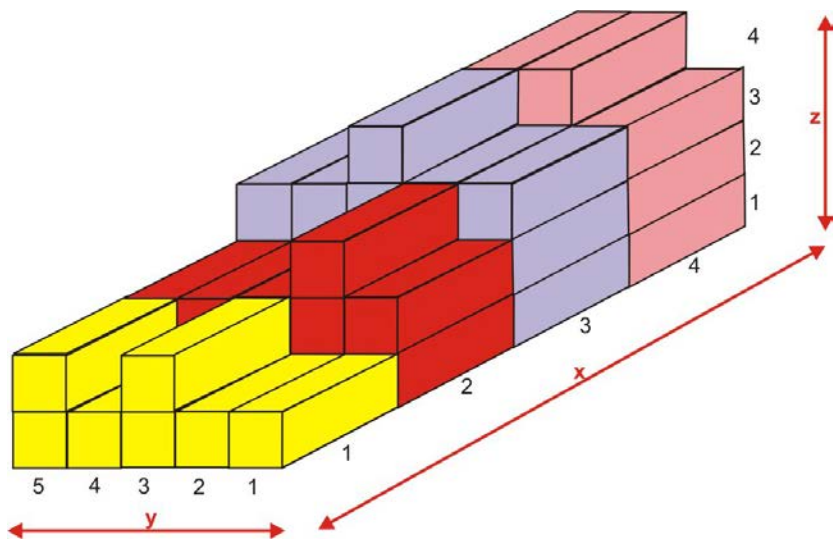
Překládka souhrn - Busan

[\(975\) Best Container Terminal Design in Action - YouTube](#)

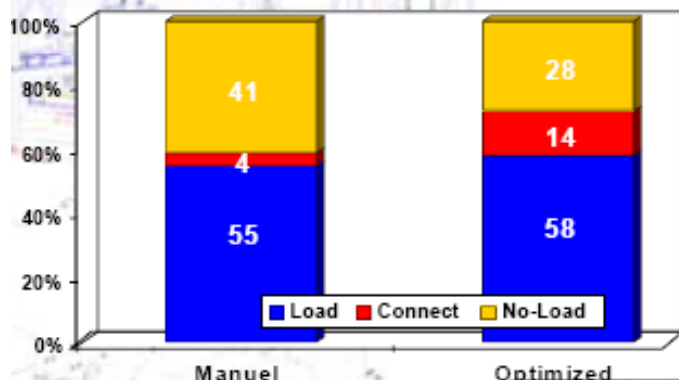
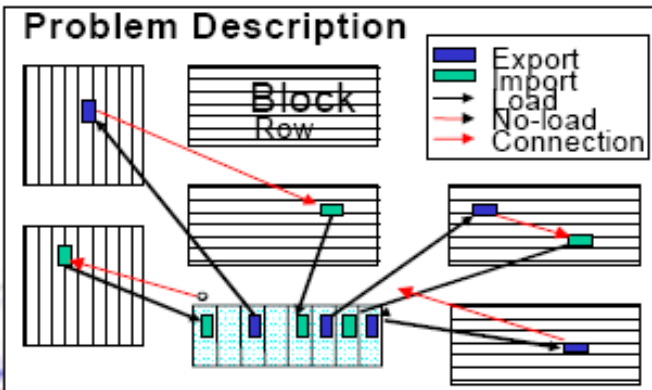
1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán rozmístění bloků CTB



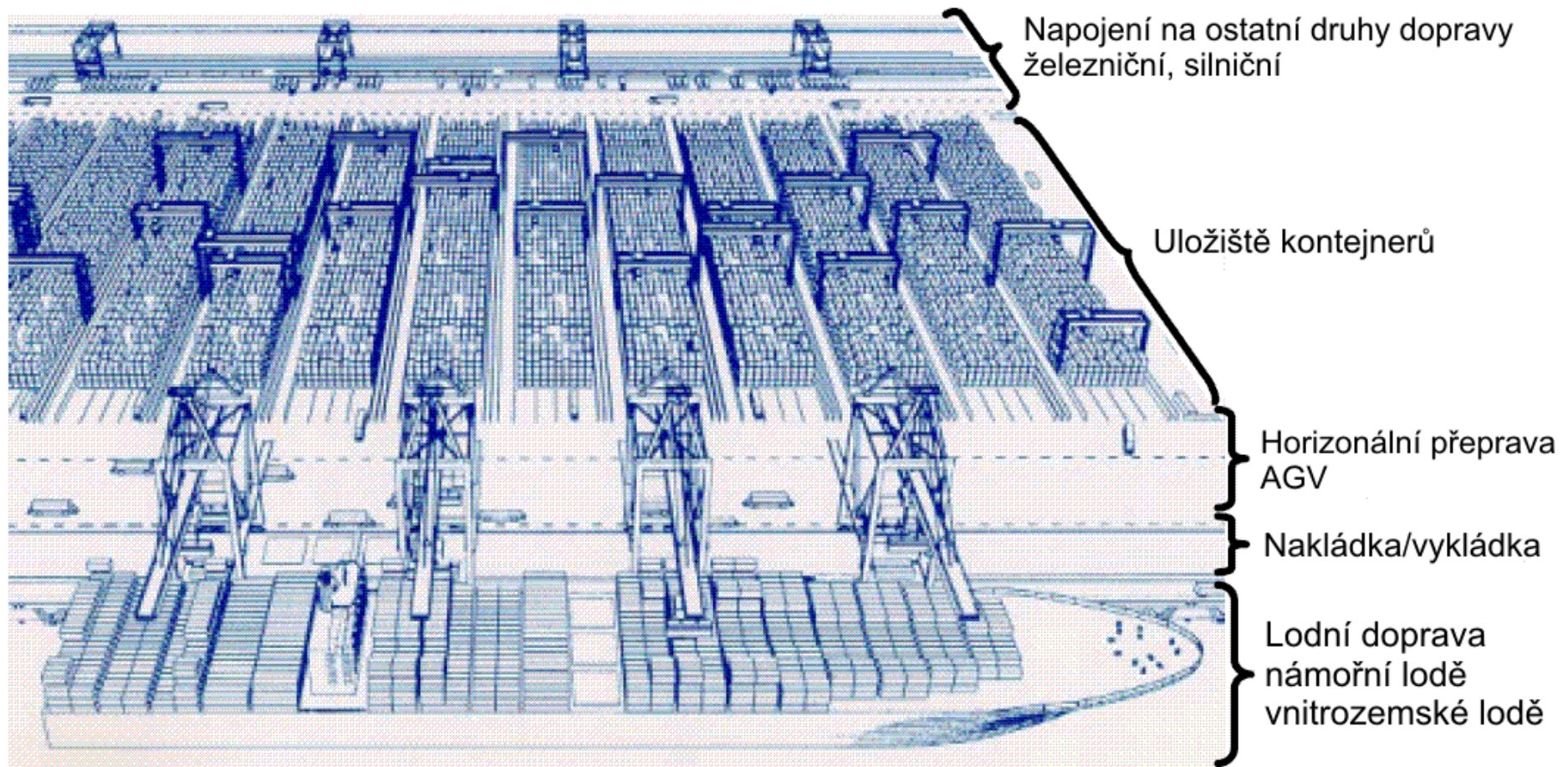
1. Překládka kontejnerů v přístavu – plán rozmístění K na ploše



1. Překládka kontejnerů v přístavu – optimalizace jízd SC



2. Automatizace překládky kontejnerů – CTA



Port of Hamburg – drony na HHLA

[\(977\) Mit der Drohne gefilmt: Containerumschlag in Altenwerder \(CTA Hamburg\) – YouTube](#)

Container terminal Rotterdam

[\(975\) Container terminal Rotterdam - YouTube](#)

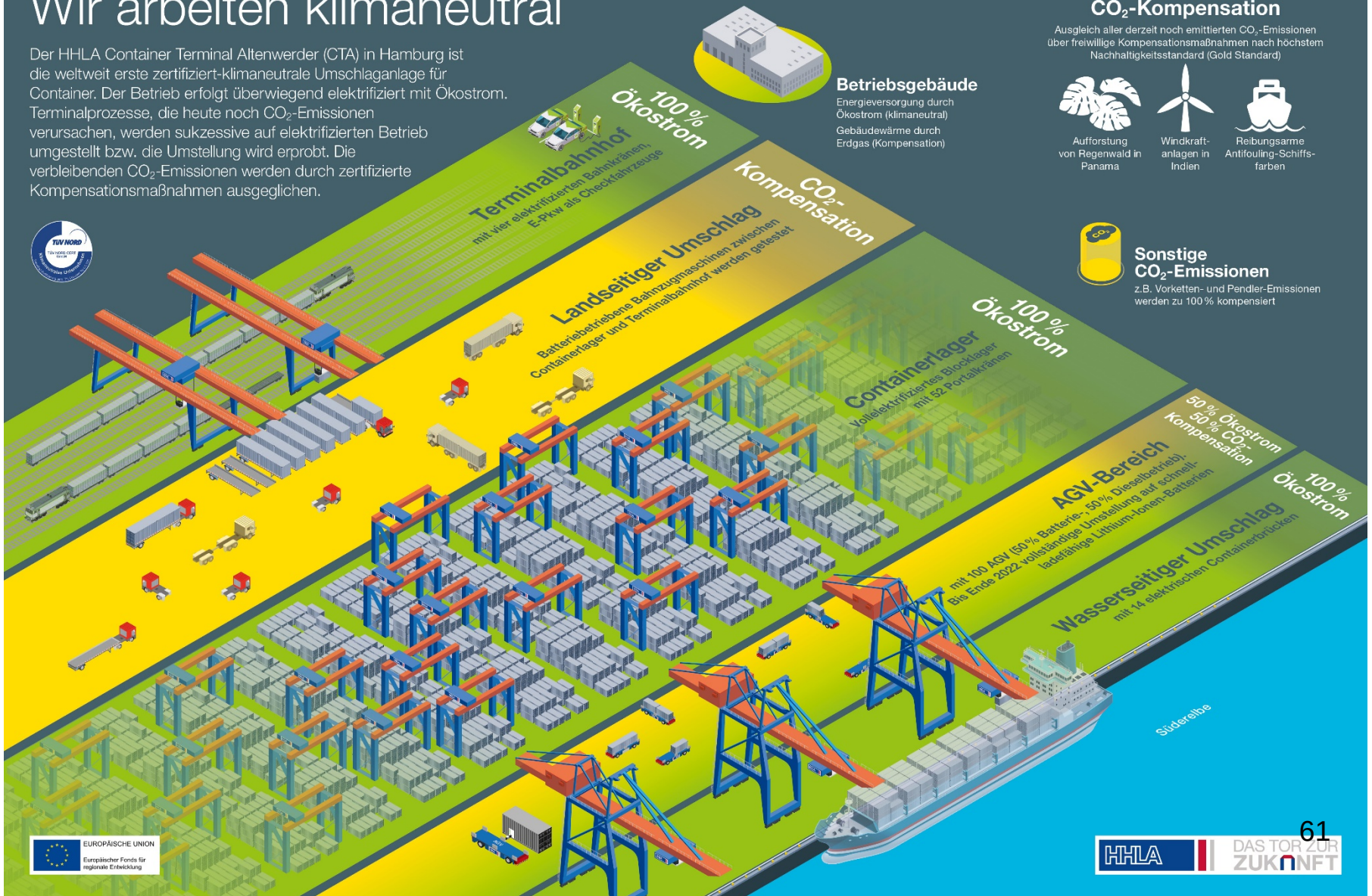
2. Automatisace překládky kontejnerů – CTA

HHLA | Das Tor zur Zukunft (cta-klimaneutral.de)

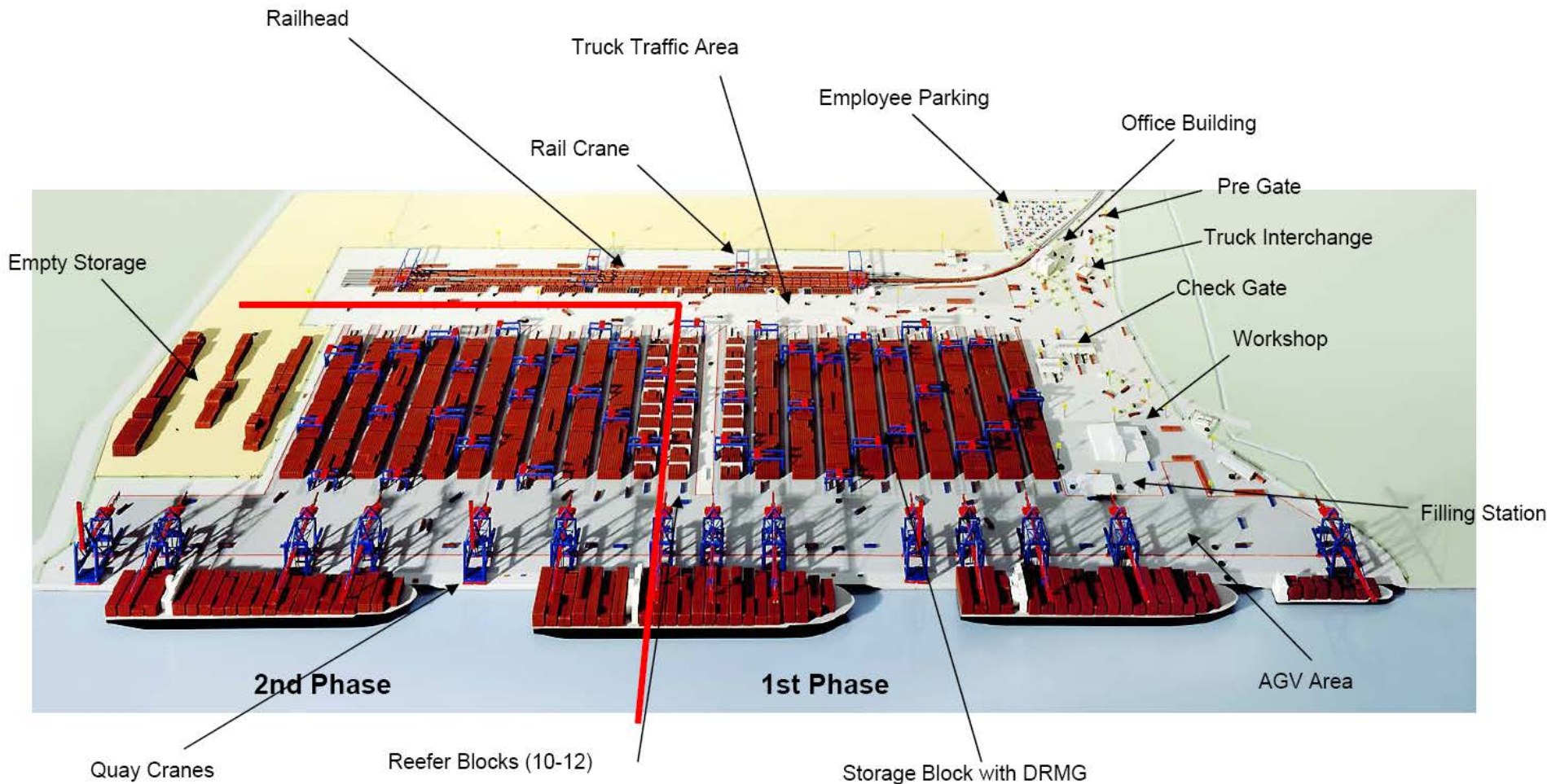
HHLA CONTAINER TERMINAL ALTENWERDER

Wir arbeiten klimaneutral

Der HHLA Container Terminal Altenwerder (CTA) in Hamburg ist die weltweit erste zertifiziert-klimaneutrale Umschlaganlage für Container. Der Betrieb erfolgt überwiegend elektrifiziert mit Ökostrom. Terminalprozesse, die heute noch CO₂-Emissionen verursachen, werden sukzessive auf elektrifizierten Betrieb umgestellt bzw. die Umstellung wird erprobt. Die verbleibenden CO₂-Emissionen werden durch zertifizierte Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.



2. Automatizace překládky kontejnerů – CTA



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

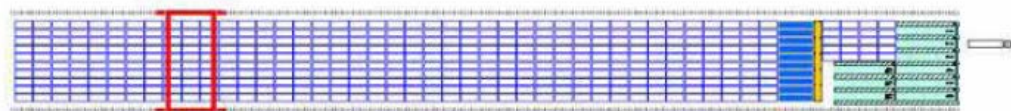
Jeřáby ASC – překládka v několika rovinách:

- překládka kontejnerů z automatických vozidel AGV (popř. SC) na nábrežní hraně do jednotlivých bloků,
- přesun kontejnerů a uložení v jednotlivých blocích uložistě,
- překládka kontejnerů na silniční vozidla na pozemní straně jednotlivých bloků.

Automatické portálové jeřáby ASC



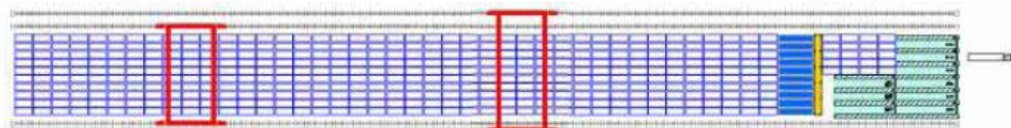
2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC



SINGLE RMG OPERATION



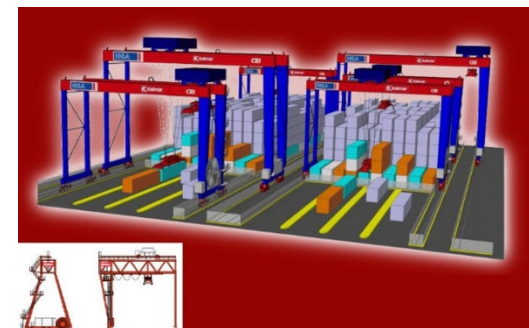
TWIN RMG OPERATION



CROSS OVER RMG OPERATION



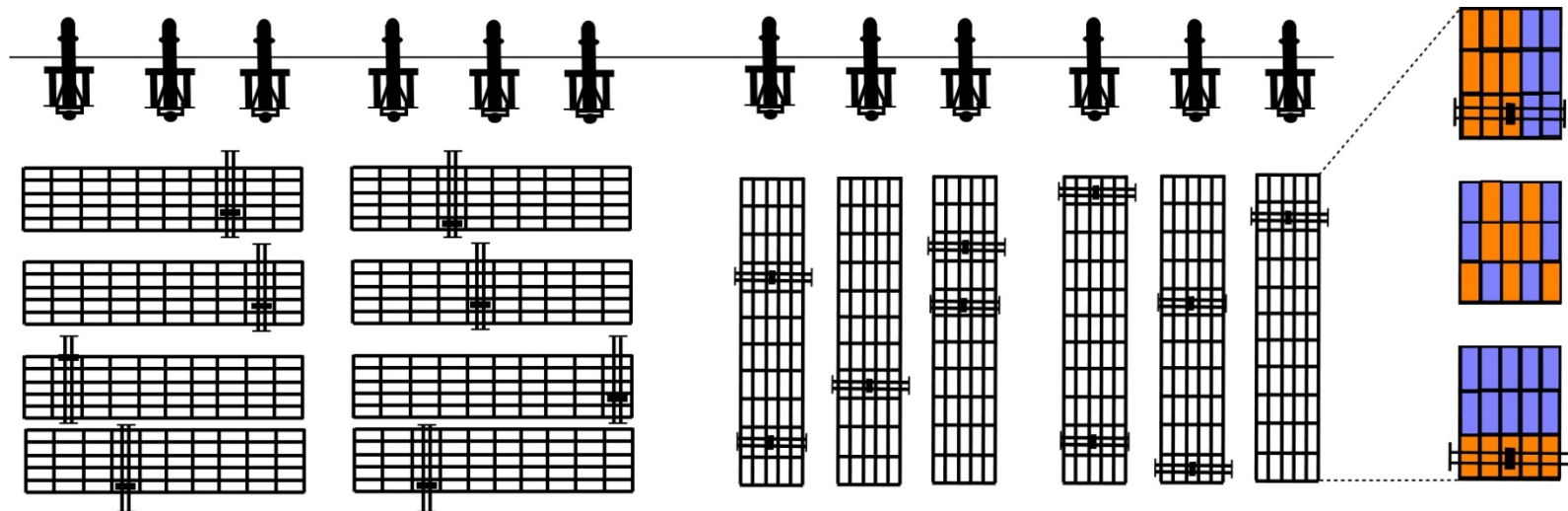
TRIPLE RMG OPERATION



- **jednotlivý ASC** (Single RMG Operation)
v provozu jeden automatický jeřáb na jedné kolejové dráze (ECT Rotterdam),
- **dvojitý ASC** (Twin RMG Operation)
v provozu dva automatické jeřáby na jedné kolejové dráze (DP World Antwerpy, APM Rotterdam),
- **paralelní ASC** (Cross over RMG Operation)
v provozu dva automatické jeřáby na dvou kolejových drahách (CTA Hamburg),
- **trojitý ASC** (Triple RMG Operation)
v provozu tři automatické jeřáby na dvou kolejových drahách (CTB Hamburg).

2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

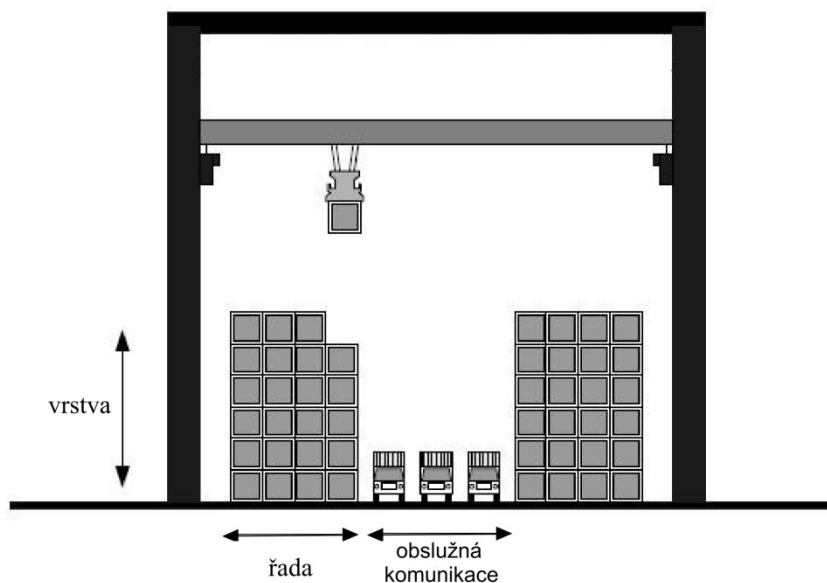
Možnosti orientace bloků ve skladovací ploše



horizontální orientace

vertikální orientace

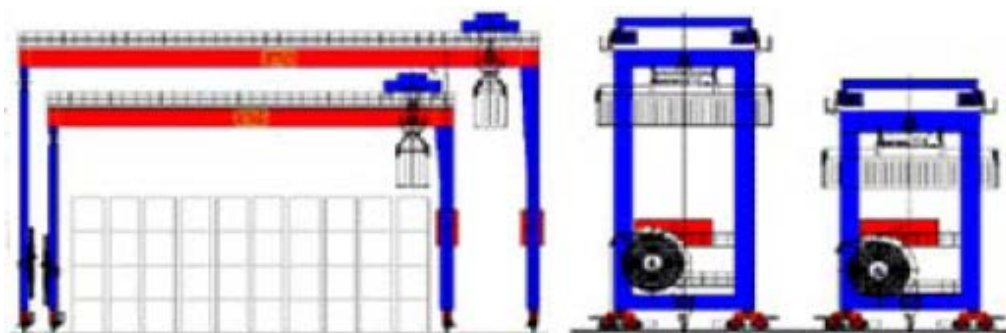
možnosti uspořádání
kontejnerů v bloku



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC



Technické údaje	ASC
Výška vnitřního jeřábu	22 m
Výška vnějšího jeřábu	27 m
Rozchod vnitřního jeřábu	31 m
Rozchod vnějšího jeřábu	40,1 m
Hmotnost vnitřního jeřábu	220 t
Hmotnost vnějšího jeřábu	285 t
Nosnost spreaderu	43 t
Maximální rychlost	21 km/h



Rozsah: 8-12 řad

Stohování: 4-10 vrstev

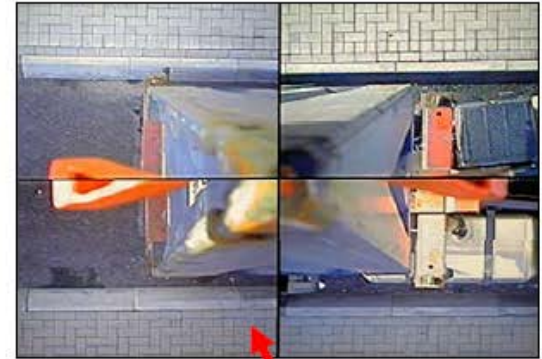
Technický výkon: 20 operací/hod

CTA: 4/5 vrstev (10 řad) – 52 jeřábů

Přesnost uložení: +/- 5 cm

Svět: 500 ASC (ECT 137, Euromax 58, Antverpy 14, Pusan 31)

2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

The Container Terminal Altenwerder – Control Room



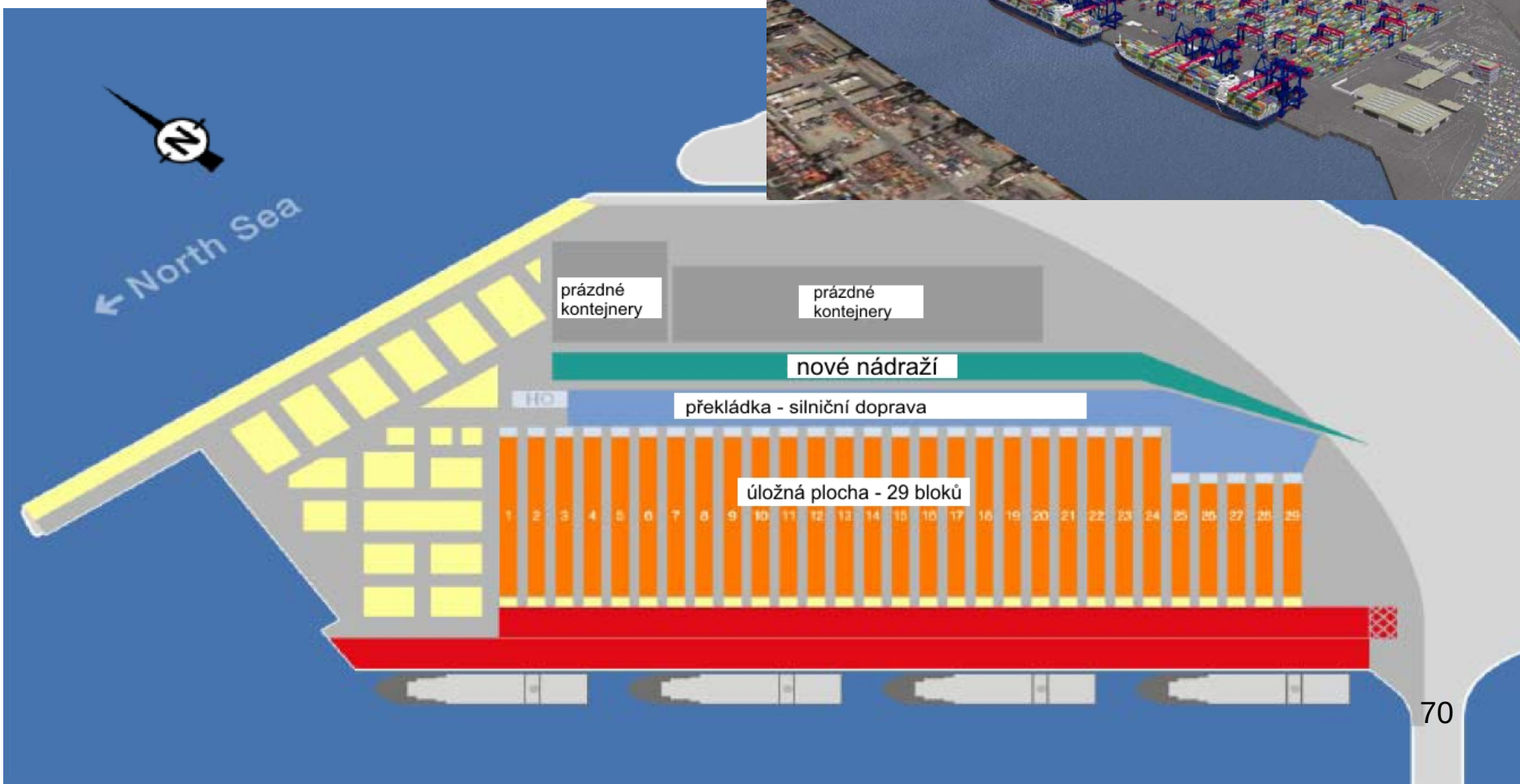
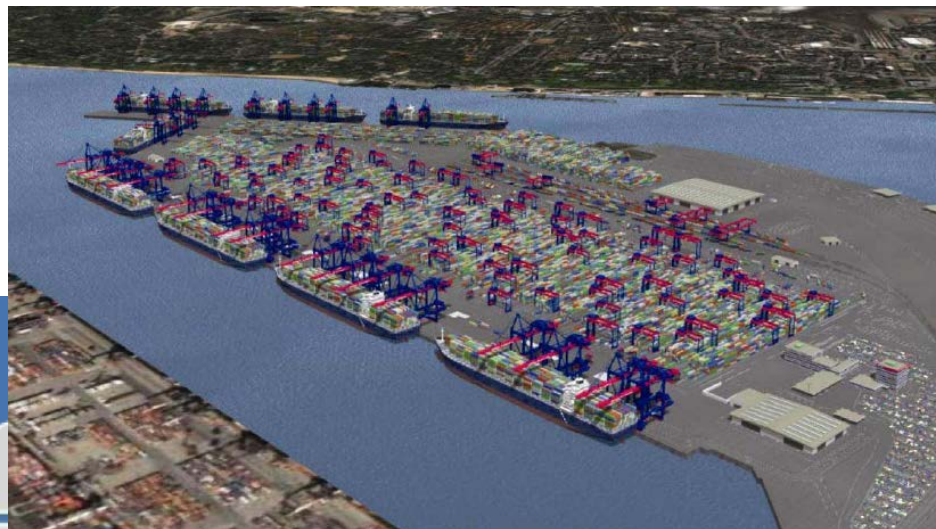
2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

CTB Hamburg



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

CTB Hamburg



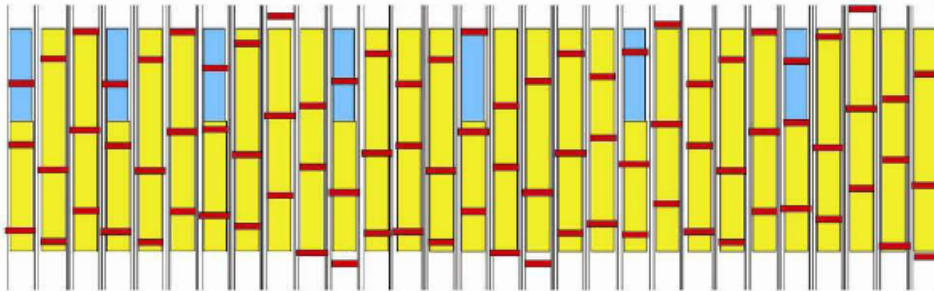
2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

CTB Hamburg



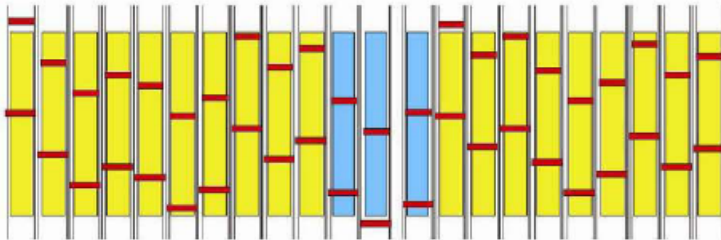
2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

CTB Design



Up to 30 Blocks, 10 wide, 5 high
Length 44 TEU, appr. 2,200 TEU/Block
63,800 TEU (neglecting RF, IMO)
approx. 733 TEU/Crane
3 Cranes per Block

to compare CTA Design



22 resp. 26 Blocks, 10 wide, 4 to 5 high
Length 37 TEU, appr. 1,500 TEU/Block
33,000 resp. 39,000 TEU (neglecting RF, IMO)
750 TEU/Crane
2 Cranes per Block

2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

ECT Rotterdam



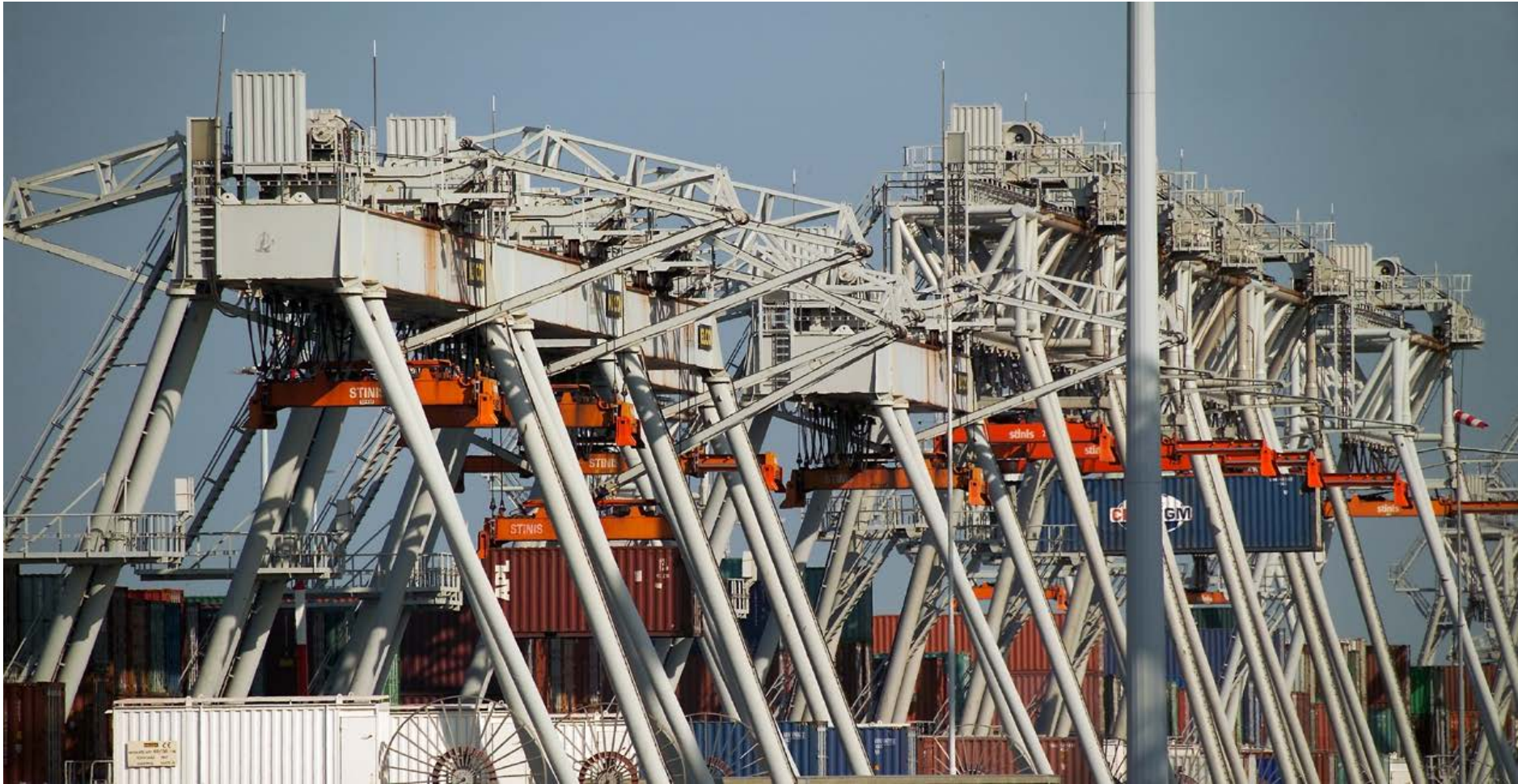
2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

ECT Rotterdam



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

ECT Rotterdam



Taipei New Port



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatické portálové jeřáby ASC

DP World Antverpy



Technické údaje	ASC
Pracovní výška jeřábu	13 m
Rozpětí jeřábu	32,5 m
Délka pracovní plochy	35 – 50 TEU
Hmotnost jeřábu	240 t
Nosnost spreaderu	43 t
Maximální rychlost jeřábu ; zrychlení	240 m/min ; 0,4 m/s ²
Maximální rychlost spreaderu / zrychlení	60 m/min ; 0,4 m/s ²
Maximální rychlost zdvihu/spuštění (naložený-prázdný) / zrychlení	39-72 m/min 0,4 m/s ²

5 vrstev kontejnerů (High-Cube – 9'6'')
po kolejové dráze až 240 m/min (plná zátěž)
zrychlení až 0,45 m/s²

Práce ve větru s rychlostí až do hodnoty 10 Beaufortovy stupnice

0-bezvětří 0 m/s

10-silná vichřice do 28,4 m/s

12-orkán nad 32,7 m/s

DP World Antwerp

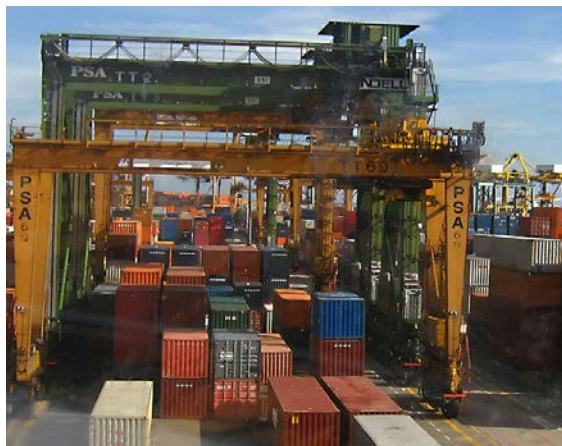


Terminál Brno



2. Automatizace překládky kontejnerů – RTG, RMG, ASC

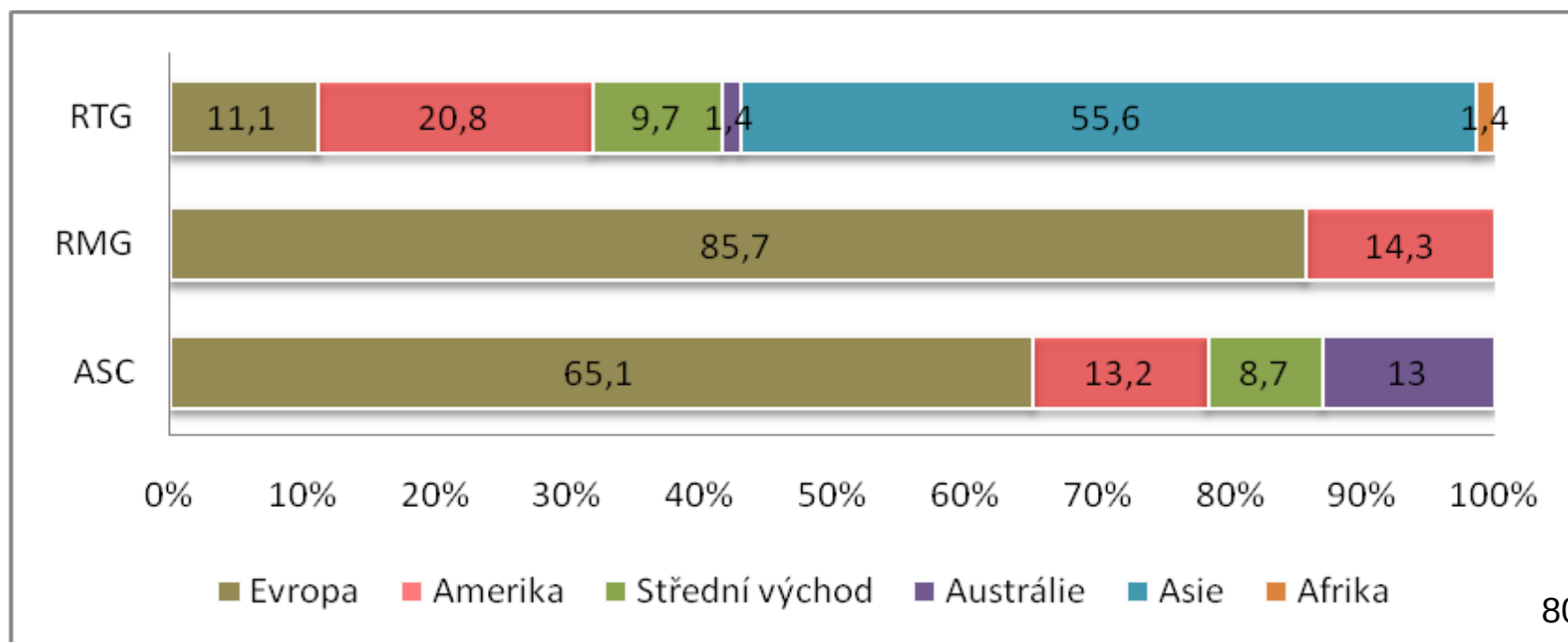
RTG



RMG



ASC



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatizované vozíky AGV



Technické údaje		AGV
Délka		14,8 m
Šířka		3 m
Výška uložení nákladu		1,7 m
Poloměr otáčení		11,8 m
Polohovací přesnost		+/- 25 mm
Vlastní hmotnost		25 t
Maximální zatížení jednoho kontejneru		40 t
Maximální zatížení dvou kontejnerů		2 x 30 t
Maximální rychlost		21 km/h
Kapacita nádrže		1 400 l
Spotřeba		10 l/h
Výkon		257 kW

Jízdní cesta – přímé úseky, zatáčky (90°)

Navigační systém – pasivní transpondéry (zapuštěny do povrchu)

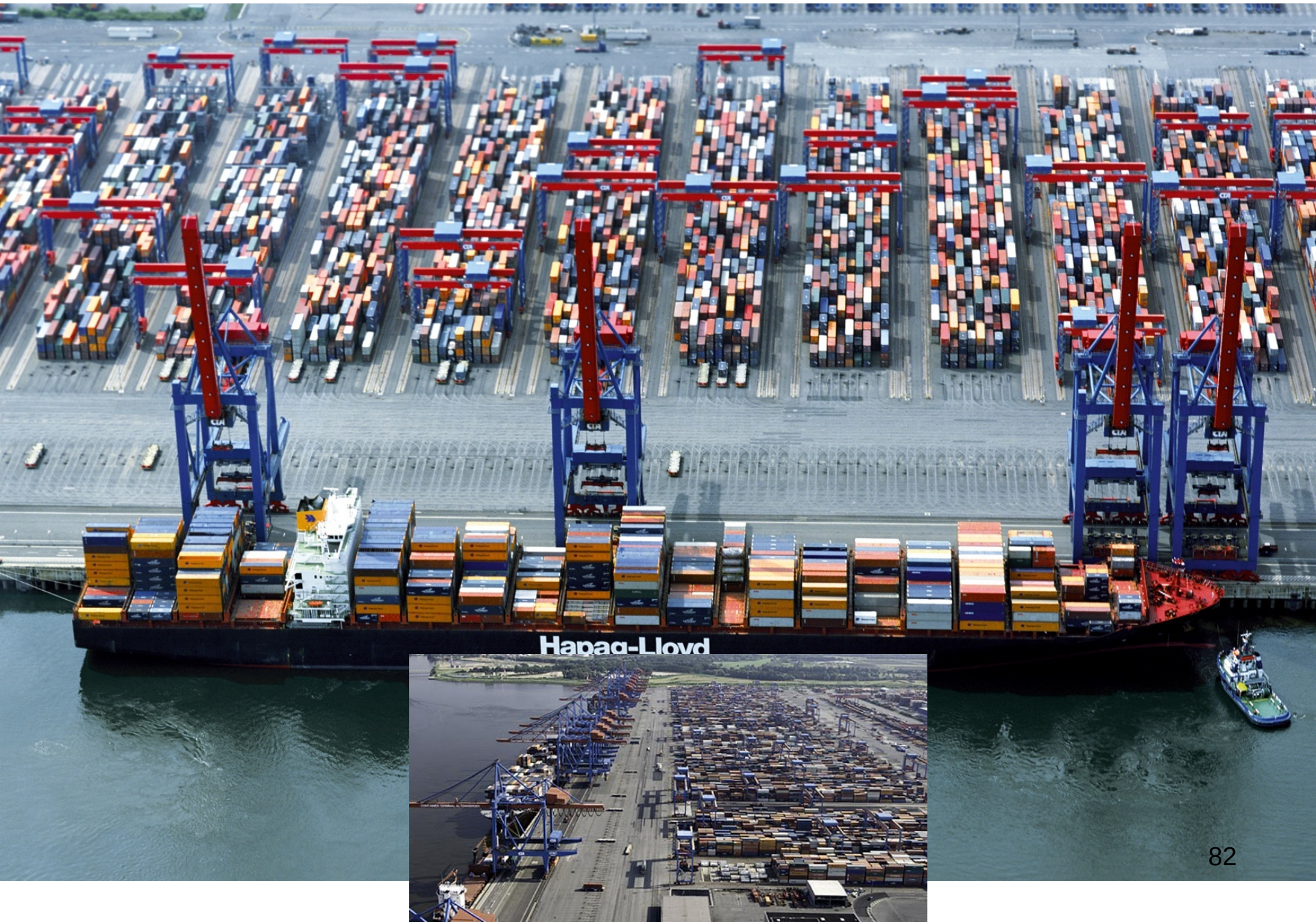
Rychlost – 6 m/s, zatáčka 3 m/s (brzdná dráha 8 m, nouzová brzda 6 m)

Pohon – diesel-hydraulický, diesel-elektrický

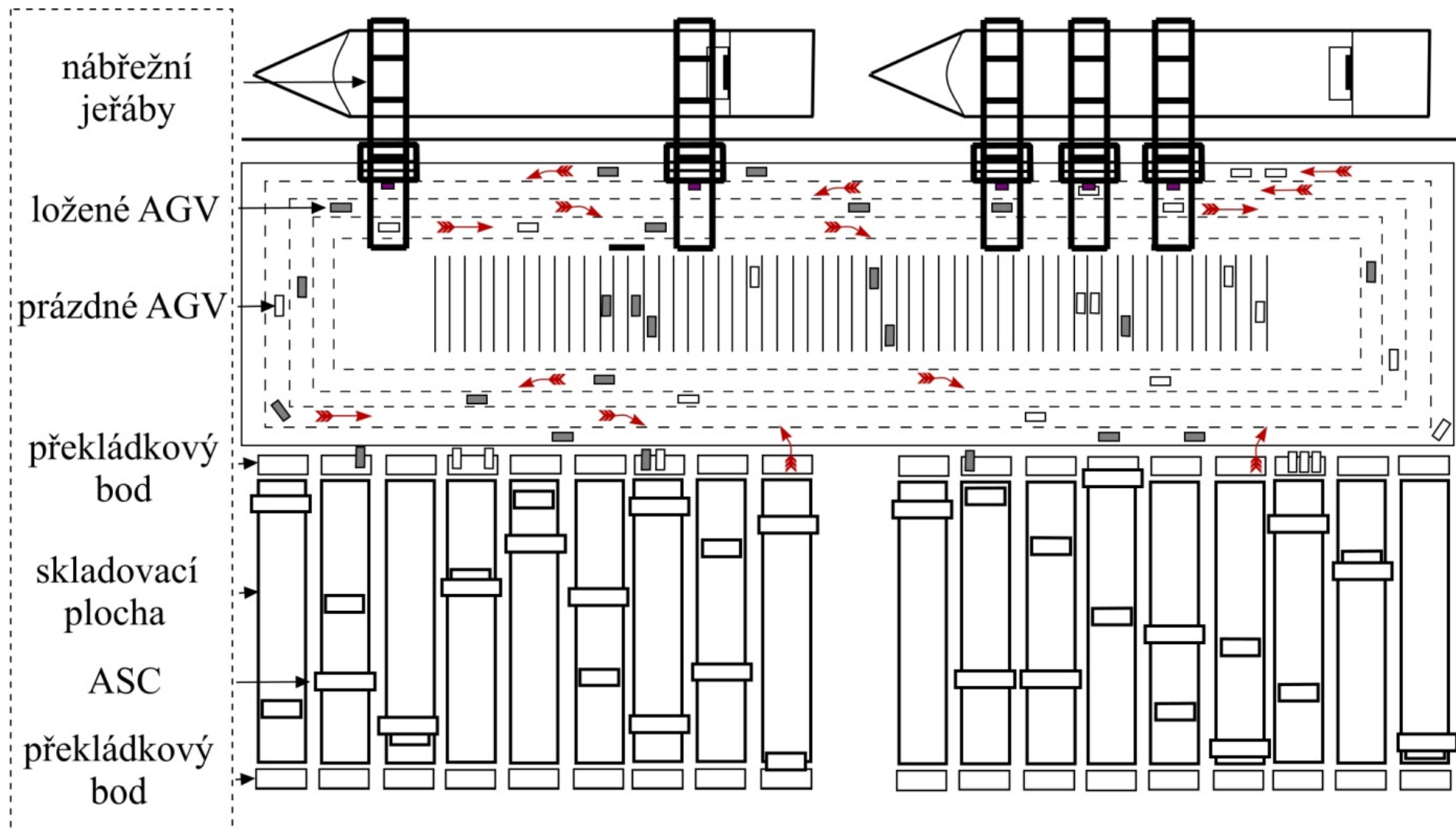
Tobishima automated container terminal (Aichi, Japan)

[\(975\) Tobishima automated container terminal\(Aichi, Japan\) - YouTube](#)

2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatizované vozíky AGV



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatizované vozíky AGV



2. Automatizace překládky kontejnerů – Automatizované vozíky AGV





Euromax Rotterdam



2. Automatizace překládky kontejnerů – Lift AGV

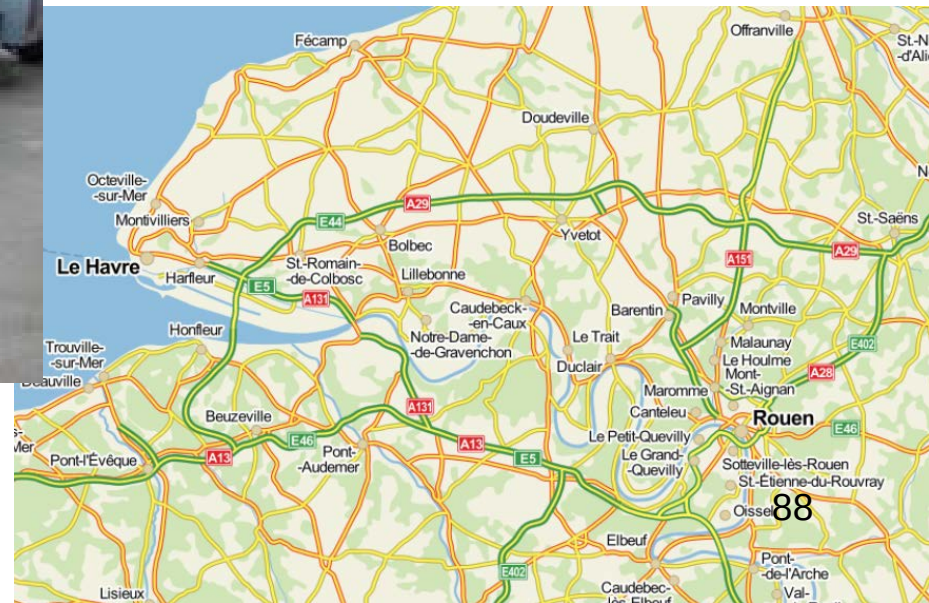


Automatická manipulace s kontejnery
(975) Automated Container Handling - YouTube

2. Automatizace překládky kontejnerů – AIV

AIV (Intelligent Autonomous Vehicle)

- InTraDE (Intelligent Transportation for Dynamic Environment) – projekt EU
- testován v přístavu Rouen (březen 2013)
- navigace (ne transpondéry), ale GPS – působnost po celém terminálu
- využití – menší přístavy (nevyplatí se AGV)

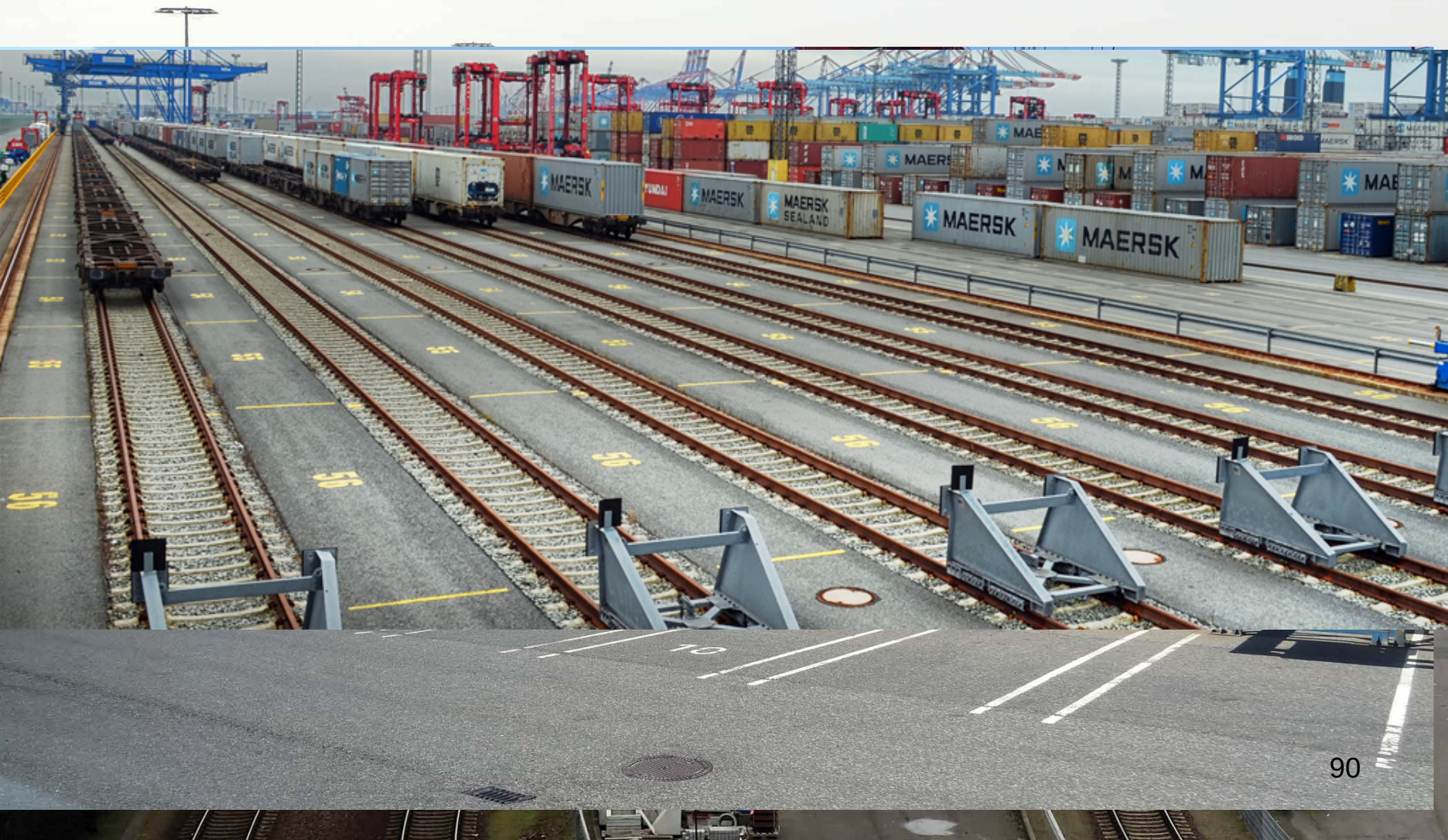


2. Automatizace překládky kontejnerů – Autonomous tractor

- Vera – elektrické autonomní vozidlo (Volvo truck)
- 25 km/h (max. 40 km/h)
- testování - Gothenburg, Sweden



2. Automatizace překládky kontejnerů – železniční terminál



2. Automatizace překládky kontejnerů – železniční terminál



1113-76520

91

robertharding.com



Vytvořeno v rámci projektu **Green Deal UPCE**, reg. č. NPO_UPCE_MSMT-2142/2024-4.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons BY-SA 4.0.

Pro zobrazení licenčních podmínek navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU