



Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet  
Zavod za organizaciju, tehnologiju i menadžment

# Tehnologija građenja niskogradnja

10. predavanje

---

doc.dr.sc. Matej Mihić, mag.ing.aedif.

# Sadržaj

---

- ❑ Dizalice
- ❑ Toranjske dizalice
- ❑ Autodizalice i bager-dizalice
- ❑ Ostale dizalice i dizala

# Dizalice

# Dizalice

---

- ❑ Dizalice su strojevi i oprema namijenjeni za istodobni horizontalni i vertikalni transport materijala, alata i radnika po gradilištu.
- ❑ Isključivo gradilišni odnosno unutrašnji transport.
- ❑ Učinak svih vrsta dizalica računa se kao umnožak broja ciklusa koji se mogu ostvariti u satu i transportirane količine materijala po ciklusu (u  $m^2$ ,  $m^3$ ,  $m'$ , kg, ...)
- ❑ Ciklus predstavlja ukupnu operaciju od prihvata tereta, dizanja, horizontalnog transporta, manevriranja, pozicioniranja, spuštanja i otpuštanja tereta, te svih istih radnji na povratku.
- ❑ Dizalice transportiraju sve vrste materijala, ali najznačajnije su za montažne radove, odnosno ugradnju prefabriciranih elemenata.

# Vrste dizalica

---

## □ Konstrukcijski gledano, postoje tri vrste dizalica u građevinarstvu:

- portalne dizalice
- mosne dizalice
- dizalice sa strijelom
  - derrick dizalice
  - toranjske dizalice
  - autodizalice

## □ Ovisno o pokretljivosti:

- nepokretne dizalice
- pokretne dizalice
  - dizalice na kotačima
  - dizalice na gusjenicama
  - dizalice na željezničkom postolju
  - plovne dizalice

# Portalne dizalice

---

- Pokretne dizalice
- Cijela konstrukcija dizalice je pokretna, i greda i stupovi
- Mogu biti na:
  - Tračnicama – uglavnom u proizvodnim pogonima, veće nosivosti, pokretne u jednom smjeru
  - gusjenicama ili pneumaticima – na velikim gradilištima za transport prefabriciranih elemenata, pokretne u svim smjerovima



## Portalne dizalice

# Mosne dizalice

---

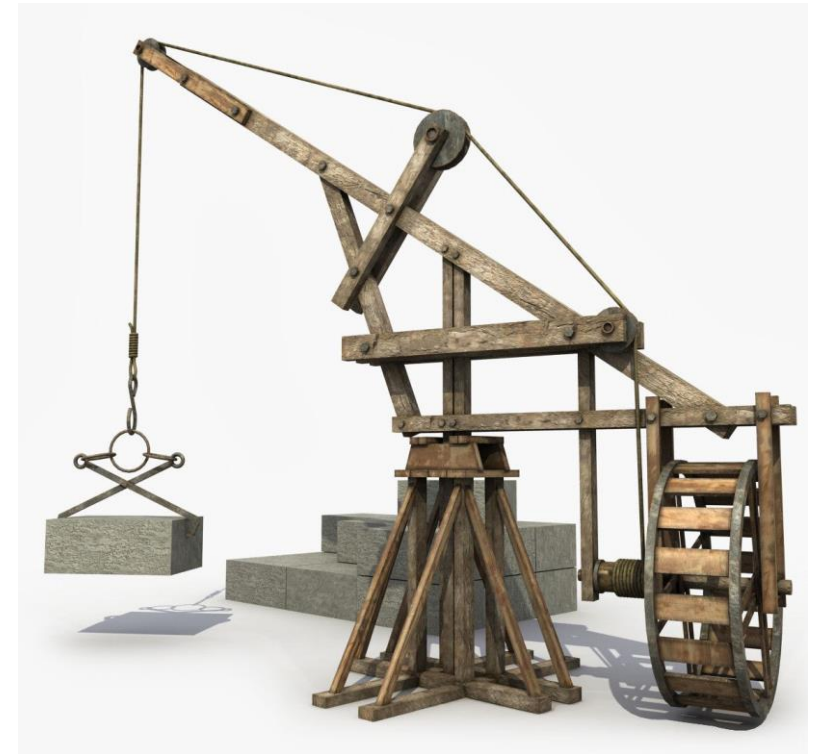
- ❑ Pokretne dizalice
- ❑ Konstrukcija dizalice se sastoji od poprečne grede koja se miče po tračnicama položenim na visini
- ❑ Isključivo se koriste u proizvodnim pogonima (bilo centralnim ili gradilišnim)
- ❑ Veće maksimalne nosivosti od portalnih dizalica



## Mosne dizalice

# Derrick dizalice

- ❑ Posebna konstrukcija dizalice koja omogućava izrazito velike maksimalne terete
- ❑ Razlika od ostalih dizalica s krakom je u tome što se i teret i sama ruka podižu sustavom kolotura
  - Zbog jednostavnosti konstrukcije i načina podizanja, to je ujedno i prva vrsta dizalica koja se i pojavila
- ❑ Koriste se u niskogradnji za montažu jako visokih i/ili jako teških elemenata
- ❑ Nedostatak u odnosu na toranjske dizalice je nepreciznija kontrola i manji broj ciklusa



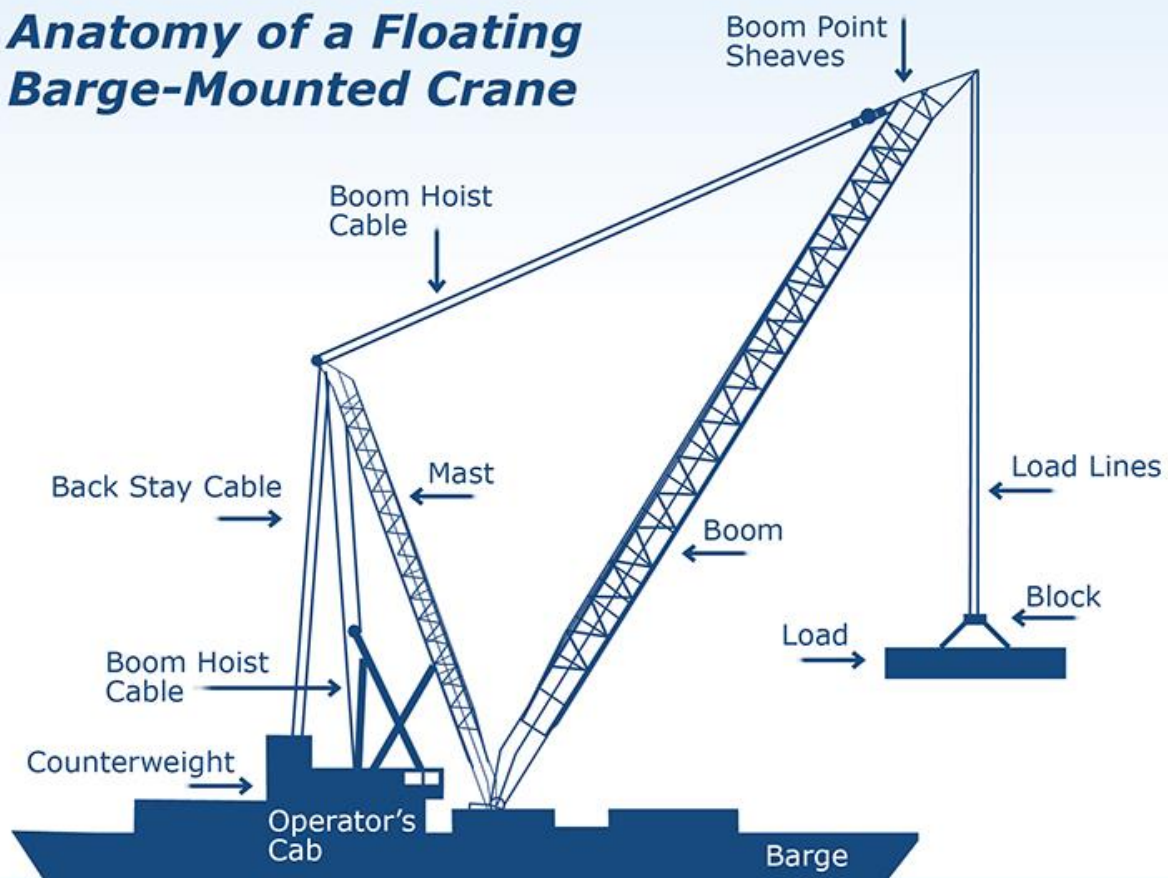


# Plovne dizalice

---

- Dizalice koje se nalaze na plovnom postolju, za izvođenje radova u vodi ili s vode na kopnu.
  - Vučene
  - Samohodne
- Moguće transportirati izrazito velike i teške terete: segmenti mostova, podvodnih tunela, vjetrenjača, elemenata lukobrana,...
- Konstruktivno mogu biti bilo koje vrste, međutim zbog mase tereta koji se prenosi najčešće su tipa derrick dizalica.

## ***Anatomy of a Floating Barge-Mounted Crane***



# Toranjske dizalice

# Toranjska dizalica

vodoravna grana  
ili kosa strijela (krak)

toranj

oprema –  
uređaj ili sklop (“mačka”)  
za prijenos tereta

balasti

postolje



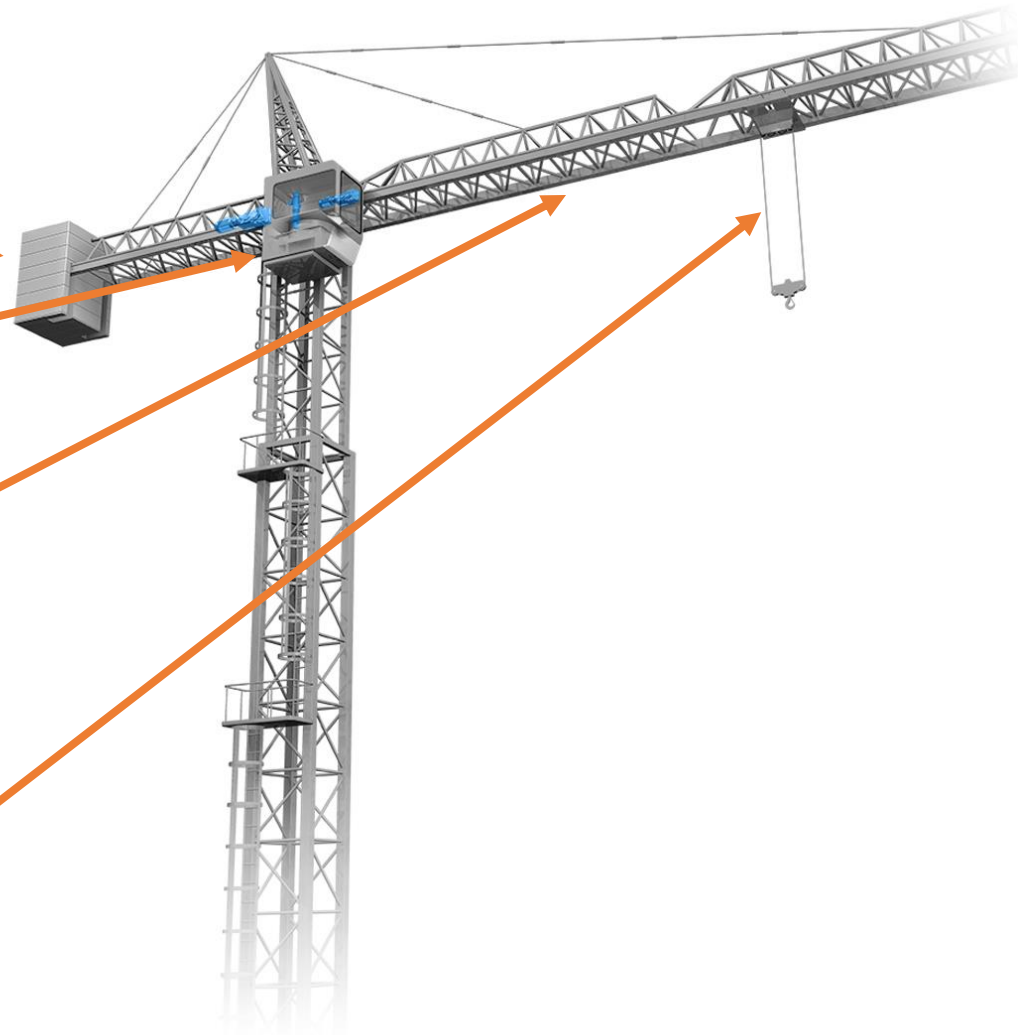
# Toranjska dizalica

balasti

kabina

vodoravna grana  
ili kosa strijela (krak)

oprema –  
uređaj ili sklop (“mačka”)  
za prijenos tereta

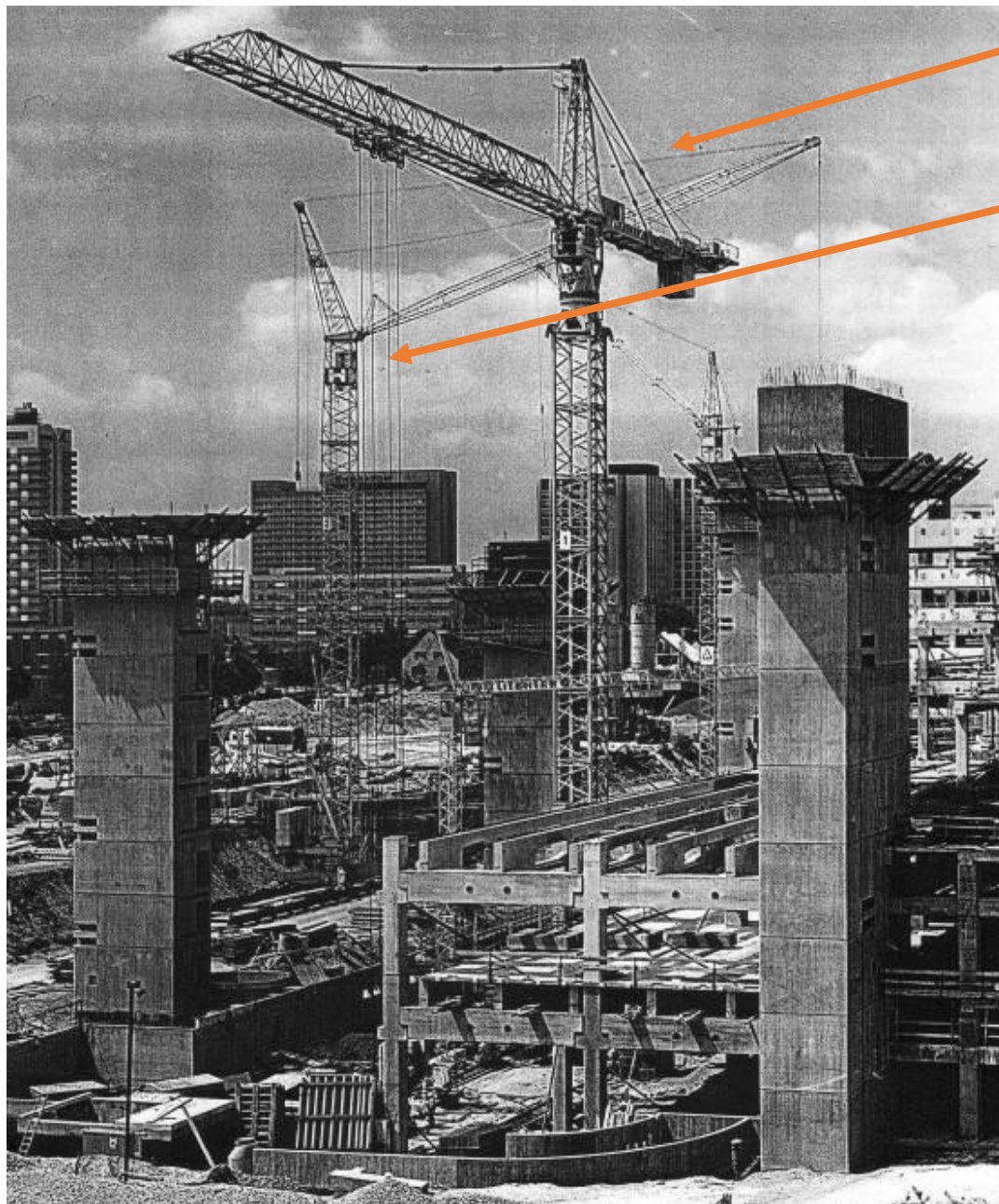


# Osnovna podjela toranjskih dizalica

---

## □ Prema koncepciji dizanja i konstrukciji dijelova:

- toranjske dizalice s okretnom vodoravnom granom
  - uređaj (sklop) za dizanje i prijenos tereta ("mačka") kreće se po vodoravnoj grani
  - toranj se ne okreće (pri dnu) na postolju
  - dizalice srednje do velike nosivosti i dohvata
- toranjske dizalice s vodoravnom (ili blago kosom) granom na okretnom tornju
  - uređaj (sklop) za dizanje i prijenos tereta ("mačka") kreće se po grani
  - cjelokupni uspravni toranj okreće se (pri dnu) na postolju
  - dizalice male do srednje nosivosti i dohvata
- toranjske dizalice sa kosom (okretnom) strijelom
  - sklop za dizanje i prijenos tereta je na vrhu ("špici") strijele
  - ili se cjelokupni toranj se okreće na postolju
  - ili se okreće gornji dio (s kosom strijelom) na tornju
  - dizalice male, srednje te velike nosivosti i dohvata



- toranjske dizalice s okretnom vodoravnom granom
- toranjske dizalice sa kosom (okretnom) strijelom na okretnom tornju
- toranjske dizalice s vodoravnom (ili blago kosom) granom na okretnom tornju



# Podjela prema nosivosti

---

- ❑ Toranjske dizalice male nosivosti ili male toranjske dizalice slijedećih su obilježja:
  - dohvat 15 m do 25 m
  - visina dizanja 20 m do 30 m
  - nosivi moment do 30 tm\*
  - nosivost do 2 t
- ❑ Toranjske dizalice srednje nosivosti ili srednje toranjske dizalice slijedećih su obilježja:
  - dohvat 20 m do 45 m
  - visina dizanja 30 m do 50 m
  - nosivi moment do 100 tm\*
  - nosivost od 3 t do 5 t
- ❑ Toranjske dizalice velike nosivosti ili velike toranjske dizalice slijedećih su obilježja:
  - dohvat veći do 50 m
  - visina dizanja veća od 50 m
  - nosivi moment veći od 100 tm\*
  - nosivost veća od 5 t

\* U literaturi su kod razmatranja dizalica količine i nosivost izraženi kao masa tereta u "tonama" te momenti nosivosti u "tona\*metrima" u logističkom, a ne "fizikalnom" smislu iako je teret sila koja se izražava u kN

# Toranjске dizalice s kosom strijelom

- Povoljna tehničko-tehnološka i logistička obilježja:
  - jednostavna konstrukcija,
  - moguć prijenos (prijevoz) dizalice u većim cjelinama,
  - nisko položeno težište,
  - balast i vitla se nalaze u dolje na postolju koje daje dizalici veću stabilnost,
  - lakše održavanje navedenih nisko smještenih strojnih sklopova,
  - visina dohvata iznad vrha tornja,
  - prilagodljiva za rad u skućenim prostorima oko građevina



# Toranjске dizalice s kosom strijelom

---

## □ Nepovoljna tehničko-tehnološka i logistička obilježja:

- vodoravno premještanje tereta vezano uz uspravno okretanje strijele,
- potrebna veća snaga motora kod vitala za užad,
- smanjena točnost namještanja tereta,
- nemogućnost neposrednog (“bliskog”) položaja tereta uz toranj,
- ograničena visina dizanja,
- kod višeg dizanja smanjeno opažanje tereta od strane dizaličara,
  - manja sigurnost u rukovanju teretom,
  - manji učinak od dizalice sa vodoravnom granom.

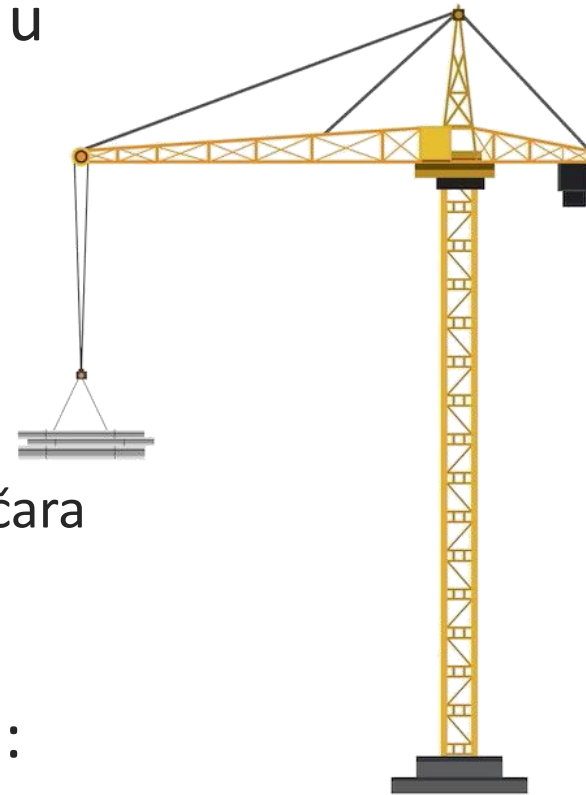
# Toranjske dizalice s vodoravnom granom

## □ Prednosti u odnosu na toranjske dizalice sa kosom strijelom u tehničko-tehnološkom i logističkom smislu:

- vodoravno kretanje tereta nije vezano uz okretanje grane
- potrebna manja snaga motora vitala za užad
- veća točnost u namještanju tereta
- može stajati bliže ili se vezati uz građevinu
- zbog prije navedenog primjenjiva je za jako visoke građevine
- kod visokog dizanja i položaja bolje opažanje tereta od strane dizaličara
- veća sigurnost u rukovanju teretom
- do 30% veći učinak od dizalice sa kosom granom

## □ Nedostaci u odnosu na toranjske dizalice sa kosom strijelom:

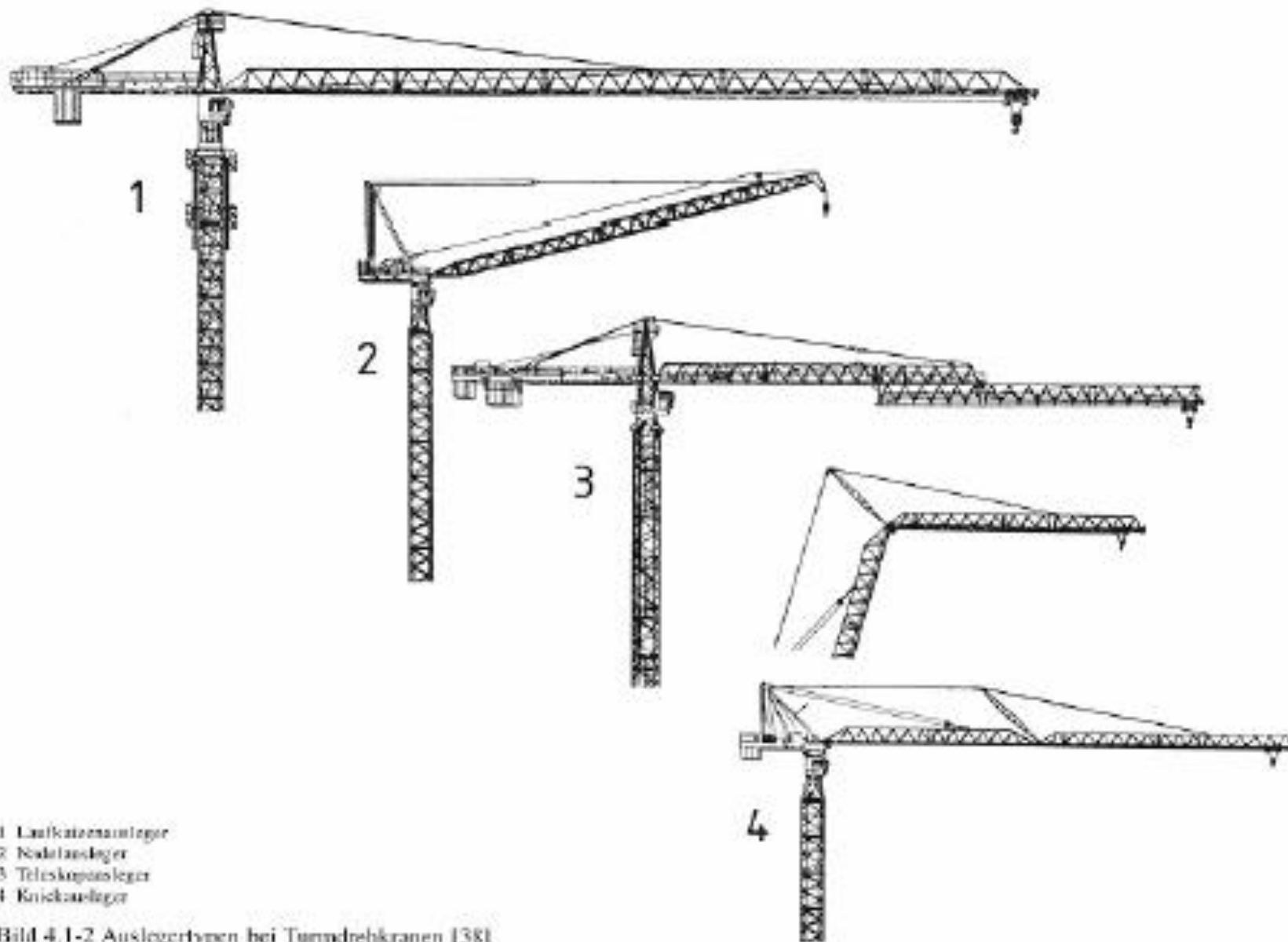
- složena konstrukcija
- visina dohvata ispod vodoravne grane
- otežan rad u skučenim prostorima oko viših građevina



# Toranjske dizalice s vodoravnom granom

---

- Toranjske dizalice – daljnja podjela (uglavnom se odnosi na toranjske dizalice s vodoravnom ili zakošenom granom):
  - u smislu konstrukcije tornja
    - toranjske dizalice s krutim (nepromjenjivim) tornjem
    - toranjske dizalice s teleskopskim (provlačnim) tornjem
    - toranjske dizalice s preklopnim tornjem
    - složene toranjske dizalice
  - pri čemu grana može biti
    - kruta
    - lomljiva
    - produžna - teleskopska





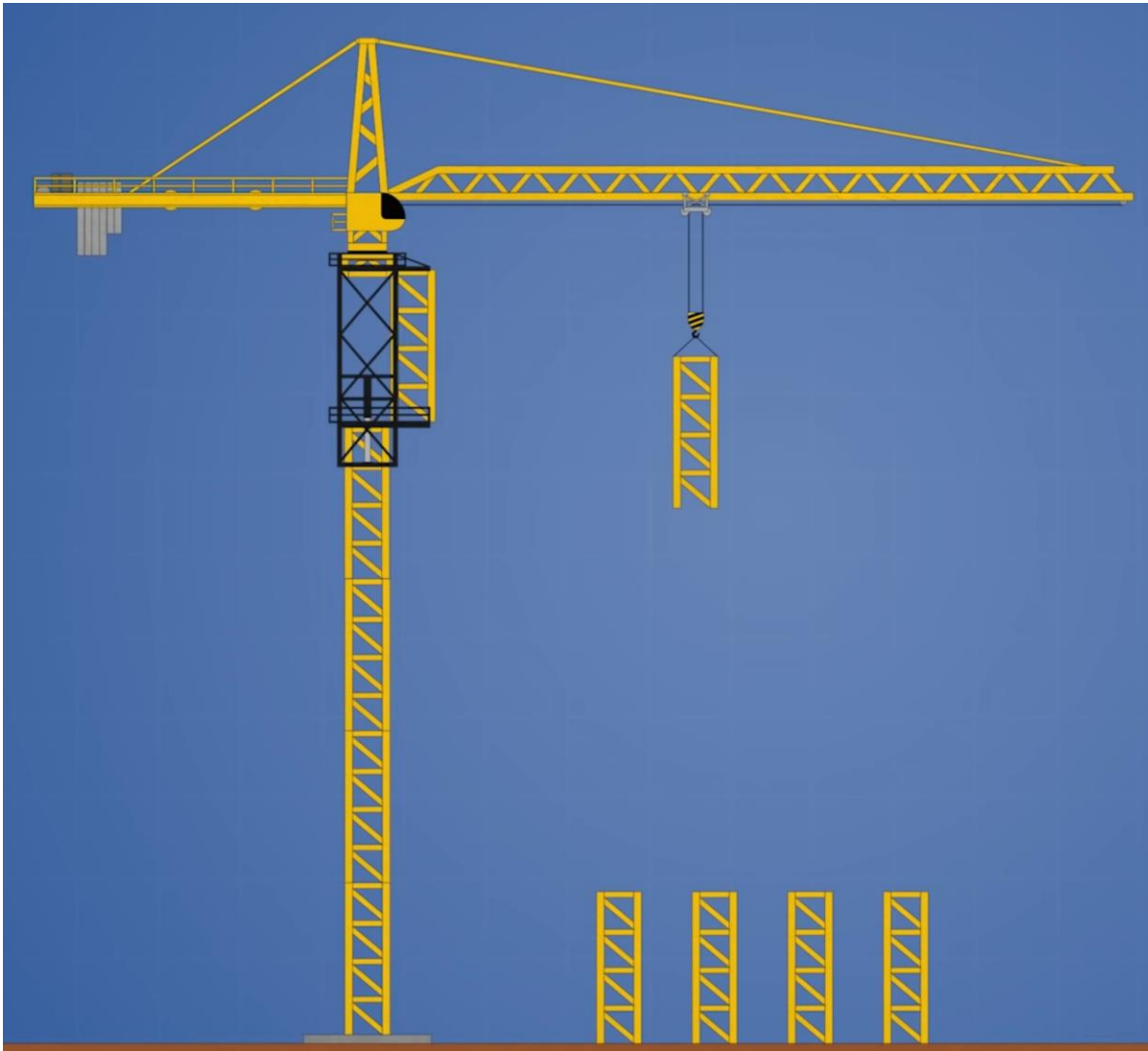
**toranjske dizalice s teleskopskim (provlačnim) okretnim tornjem i s lomljivom kosom granom (lijevo) i teleskopskom zakošenom granom (desno)**

# Toranjske dizalice – daljnja podjela

---

## □ u smislu pokretljivosti i načina montaže

- montažno/demontažne toranjske dizalice (doprema dijelova i sklopova uobičajenim i/ili posebnim vozilima, montiranje drugim dizalicama)
- samomontažne toranjske dizalice (doprema sklopova posebnim vozilima, samomontiranje bez pripomoći druge dizalice)
- samomontažne polupokretne toranjske dizalice
  - smještene na postolju koje se vuče drugim vozilima
- samomontažne samohodne toranjske dizalice



**Toranjske dizalice koje se same povisuju**

# Toranjске dizalice – daljnja podjela

---

## □ pokretne (slobodno samostojeće) toranjske dizalice

- koriste se za prijenos i dizanje tereta također pri kretanju
- ograničeno pokretne toranjske dizalice na postolju na tračnicama
- toranjske dizalice na samohodnom postolju
  - toranjske dizalice na postolju s gusjenicama
  - toranjske dizalice na postolju s kotačima = toranjske autodizalice
  - toranjske dizalice na vučenom postolju s kotačima

## □ nepokretne toranjske dizalice

- prilikom prijenosa i dizanja tereta se ne kreću
- samostojeće toranjske dizalice udaljene od građevine
- samostojeće toranjske dizalice vezane na građevinu
  - smještaj unutar građevine
  - smještaj na vanjskom obodu (“plaštu”) građevine
- penjajuće toranjske dizalice u okviru građevine

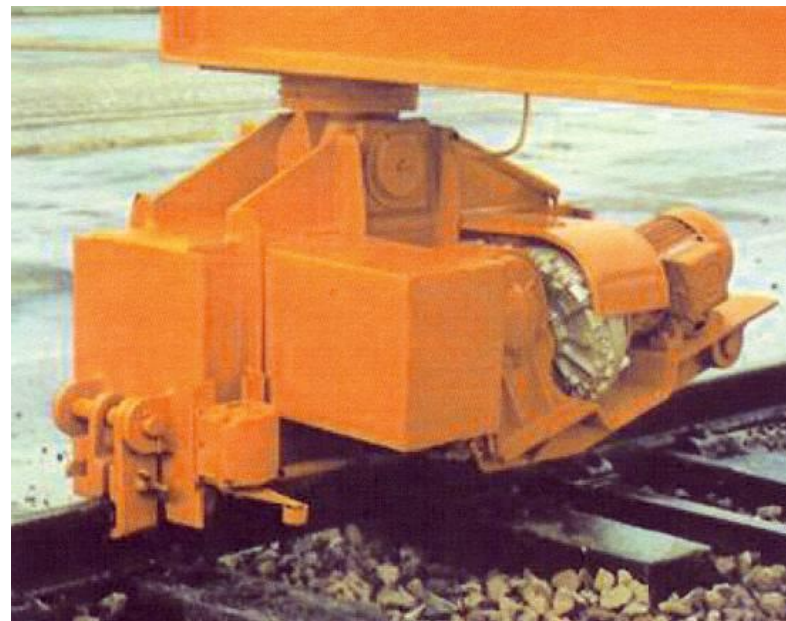
## samohodne brzo- i samo- montirajuće toranjske dizalice





**(samohodne) samomontažne toranjske autodizalice s kosom strijelom (toranj rešetka)**

**Toranjске dizalice  
na samohodnom  
postolju na  
tračnicama**



# Temeljna tehnološka i logistička obilježja

---

- ❑ visina dizanja (za nepokretno ili pokretno postavljenu dizalicu),
- ❑ duljina kraka ili grane, dohvat,
- ❑ nosivi moment dizalice,
- ❑ masa središnjeg balasta ovisno o visini dizanja,
- ❑ najveća nosivost (uz toranj) dizalice, nosivost dizalice na pojedinoj točki dohvata ili dijela duljine kraka dizalice, najmanja nosivost odnosno nosivost na najvećem dohvatu dizalice,
- ❑ pokretljivost dizalice kao cjeline (razmak kotača, razmak tračnica, najmanji promjer krivine unutarnje tračnice, masa pokretnog postolja dizalice)
- ❑ ...

# Temeljna tehnološka i logistička obilježja

---

□ ...

□ brzina:

- okretanja oko svoje osi,
- kretanja mačke (opreme za prihvrat tereta),
- kretanja dizalice (po tračnicama ili na pneumaticima/gusjenicama),
- dizanja tereta (ovisno o masi tereta i visini dizanja)

□ nosivost i slijeganje tla ispod dizalice

□ njihanje dizalice za vrijeme rada

□ preglednost dizanja unutar predviđenog područja rada dizalice i unutar građevina u tom području

□ način upravljanja dizanjem

- na tornju ili daljinskim putem.

# Nosivost dizalice

- ❑ ključno tehničko obilježje dizalice općenito
- ❑ kod toranjskih dizalica proizlazi iz temeljnog tehničkog obilježja svih vrsta dizalica sa granom, a to je da je moment nosivosti „ $M_n$ ” nepromjenjiv po čitavoj duljini „ $\ell$ ” grane dizalice.

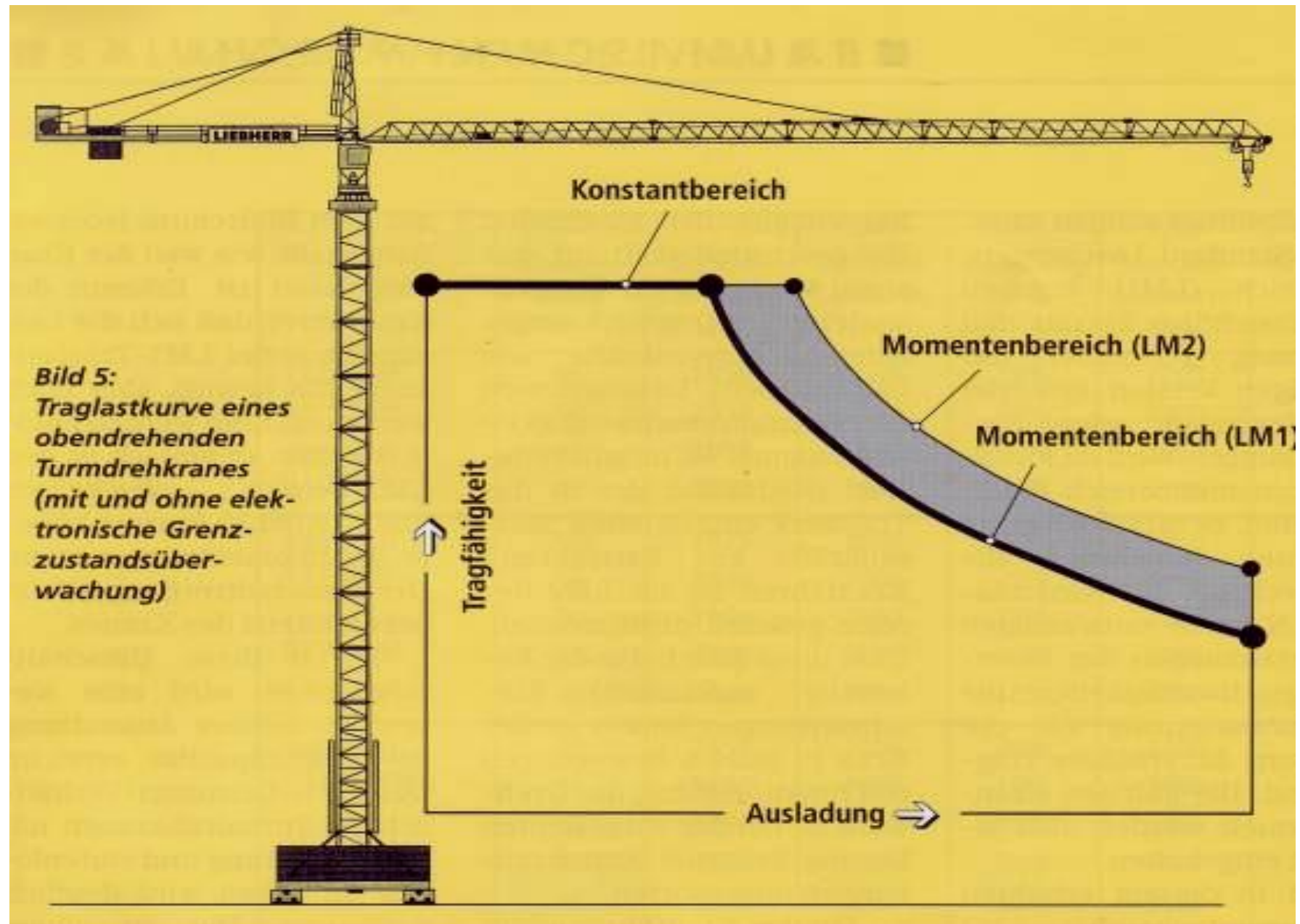
$$M_n = N * \ell = \text{const}$$

$$N = M_n / \ell (t)$$

$$N_{\min} = M_n / \ell_{\max} (t)$$

$$N_{\max} = M_n / \ell_{\min} (t)$$

- ❑  $\ell_{\max}$  ... najveća duljina dohvata kraka dizalice (m)
- ❑  $\ell_{\min}$  ... najmanja duljina dohvata kraka dizalice (m)



# Vrste kretanja tereta za dizalice s vodoravnom granom

---

- samo uspravno kretanje tereta ili dizanjem ili spuštanjem
  - kada dizalica miruje
  - i kada oprema za prijenos tereta miruje u vodoravnom smislu
  - (teret “ide” samo gore-dolje po “vertikali” )
    - (jednodimenzionalno kretanje tereta)
- vodoravno kretanje tereta bez dizanja ili spuštanja u istom pravcu i/ili u istoj razini (istoj vodoravnoj ravnini)
  - kada dizalica ili miruje ili se kreće
  - i kada se oprema za prijenos tereta ili miruje ili se kreće vodoravno po grani dizalice u
  - (teret se “kreće” u istoj vodoravnoj ravnini odnosno po istoj razini ili visini)
  - (jednodimenzionalno i/ili plošno, dvodimenzionalno, kretanje tereta)
- složeno kretanje tereta - kombinacija navedenih kretanja dizalice i opreme za prijenos tereta.

# Vrste kretanja tereta za dizalice s kosom strijelom

---

- Uvijek složeno kretanje tereta jer je kombinacija :
- mirovanja i/ili (bilo kojeg oblika) kretanja cjelokupne dizalice,
  - mirovanja i/ili okretanja tornja dizalice,
  - okretanja strijele dizalice (što je ustvari vodoravna “translacija” tereta)
  - uspravnog kretanja (gore-dolje) opreme za prijenos tereta (dizanje i spuštanje tereta).

# Proračun učinka rada toranjskih dizalica

---

$U_p$  ... planirani ("praktički") satni učinak

$U_t$  ... temeljni tehnički ("teorijski") satni učinak

$n_c$  ... broj ciklusa koji dizalica napravi u vremenu (sat)

$Q_c$  ... količina mogućeg učinka/tereta (količina učinka) po jednom radnom ciklusu dizalice

$k_i$  ... koeficijenta ispravke "teorijskog" učinka ...  $k_i = k_o * k_p = k_o$

$k_p$  ... posebni koeficijent korekcije "teorijskog" učinka  
 $k_p = 1,00$  (kod transportnih sredstva)

$k_o$  ... opći koeficijent korekcije "teorijskog" učinka ...  $k_o = k_{og} * k_{rv}$   
 $k_o = k_{og} * k_{rv} * k_{ds}$

$k_{og}$  ... koeficijent organizacije strojnog rada

$k_{rv}$  ... koeficijent radnog vremena

$k_{ds}$  ... koeficijent dotrajnosti strojeva

$k_{ds} = 1,00$  (kod transportnih sredstva, transportna sredstva ne mogu biti "dotrajala"  
odnosno "nepouzdana")

| <b><i>Očekivani uvjeti strojnog rada</i></b> | <b><math>k_{og}</math></b> |
|----------------------------------------------|----------------------------|
| <b><i>jako dobri</i></b>                     | <b><i>0,84</i></b>         |
| <b><i>dobri</i></b>                          | <b><i>0,78</i></b>         |
| <b><i>uobičajeni</i></b>                     | <b><i>0,72</i></b>         |
| <b><i>slabi</i></b>                          | <b><i>0,63</i></b>         |

|                                                 |                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b><i>odlično korištenje radnog vremena</i></b> | <b><math>k_{rv} = 0,92</math> (efektivni rad 55 minuta/sat)</b> |
| <b><i>dobro korištenje radnog vremena</i></b>   | <b><math>k_{rv} = 0,84</math> (efektivni rad 50 minuta/sat)</b> |
| <b><i>slabo korištenje radnog vremena</i></b>   | <b><math>k_{rv} = 0,75</math> (efektivni rad 45 minuta/sat)</b> |

# Proračun učinka rada toranjskih dizalica

---

$$U_p = k_i * U_t \quad (\text{tona/sat, kom/sat, m}^3/\text{sat})$$

$$k_i = k_o = k_{og} * k_{rv}$$

$$U_t = n_c * Q_c \quad (\text{tona/sat})$$

$$n_c = T / t_c = 60 / t_c \quad (\text{ciklusa /sat})$$
$$T = 60 \quad (\text{min/sat})$$

$$t_c = t_p + t_{dt} + t_{ot} + t_{kt} + t_{st} + t_i + t_{dp} + t_{op} + t_{kp} + t_{sp} \quad (\text{minute})$$

# Elementi vremena trajanja ciklusa

- $t_p \oplus$  ... vrijeme punjenja posude sa teretom ili hvatanja tereta
- $t_{dt} \uparrow$  ... vrijeme uspravnog dizanja tereta
- $t_{ot} \cap$  ... vrijeme okretanja tereta (okretanje grane ili tornja dizalice sa teretom ili pod opterećenjem)
- $t_{kt} \Rightarrow$  ... vrijeme vodoravnog kretanja tereta (kretanje tereta po grani)
- $t_{st} \downarrow$  ... vrijeme uspravnog spuštanja tereta
- $t_i \emptyset$  ... vrijeme istovara ili otpuštanja tereta
- $t_{dp} \uparrow$  ... vrijeme povratnog uspravnog dizanja opreme za prihvat tereta ali bez tereta
- $t_{op} \cup$  ... vrijeme povratnog okretanja (okretanje grane ili tornja dizalice)
- $t_{kp} \leftarrow$  ... vrijeme vodoravnog povratnog kretanja opreme za prihvat tereta ali bez tereta (kretanja po kraku)
- $t_{sp} \downarrow$  ... vrijeme spuštanja opreme za prihvat tereta ali bez tereta

# Izračun kapaciteta dizalice

$Q_c$

- količina odnosno masa premještanog korisnog tereta po jednom radnom ciklusu ( $t_c$ ) toranjske dizalice

$$\begin{aligned}Q_c &= (N / f_s) - P \quad (t) \\Q_{c,\min} &= [(N_{\min} / f_s) - P] \\Q_{c,\max} &= [(N_{\max} / f_s) - P]\end{aligned}$$

$N$  ... nosivost dizalice na nekom dijelu njezina kraka ( $t$ )

$f_s$  koeficijent sigurnost dizalice u radu sa teretom pri kretanju

$f_s = 1,05$  ... dizalica se kao cjelina ne kreće u radu sa teretom

$f_s = 4,00$  ... dizalica se kao cjelina kreće u radu sa teretom

$P$  ... masa opreme za prihvatanje tereta ( $t$ )

$Q_{c,\min}$  ... najmanja moguća masa tereta na krajnjem dohvatnom toranjske dizalice ( $t$ )

$Q_{c,\max}$  ... najveća moguća masa tereta moguće prihvaćenog uz toranj dizalice ( $t$ )

$N_{\min}$  ... najmanja nosivost na krajnjem dohvatnom grane dizalice ( $t$ )

$N_{\max}$  ... najveća nosivost dizalice uz toranj dizalice ( $t$ )

# Primjer vremena trajanja prihvatanja i otpuštanja tereta

---

- prihvaćanja (“utovara”, punjenja) “ $t_p \oplus$ ”
- “otpuštanja” (“istovara”, pražnjenja) “ $t_i \oslash$ ”

nekih tereta (gradiva, sklopova) kod rada toranjskih dizalica:

- vrijeme hvatanja (privezivanja) tereta (primjerice armature)
  - od 0,65 minute pa do 2 minute
- vrijeme otpuštanja (odvezivanja) tereta (primjerice armature)
  - od 0,5 minute pa do 1,0 minute
- vrijeme punjenja posude (“kible”) za beton je
  - od oko 1 minute pa do 1,5 minute
- vrijeme bočnog pražnjenje betona iz posude za beton u skućeni prostor (u skućenom prostoru)
  - od 0,65 minute pa do 0,8 minuta
- vrijeme pražnjenja betona neposredno ispod posude (na ravni široki prostor)
  - od 0,5 minute pa do 0,65 minuta.

# Proračun ukupnog vremena trajanja ciklusa dizalice

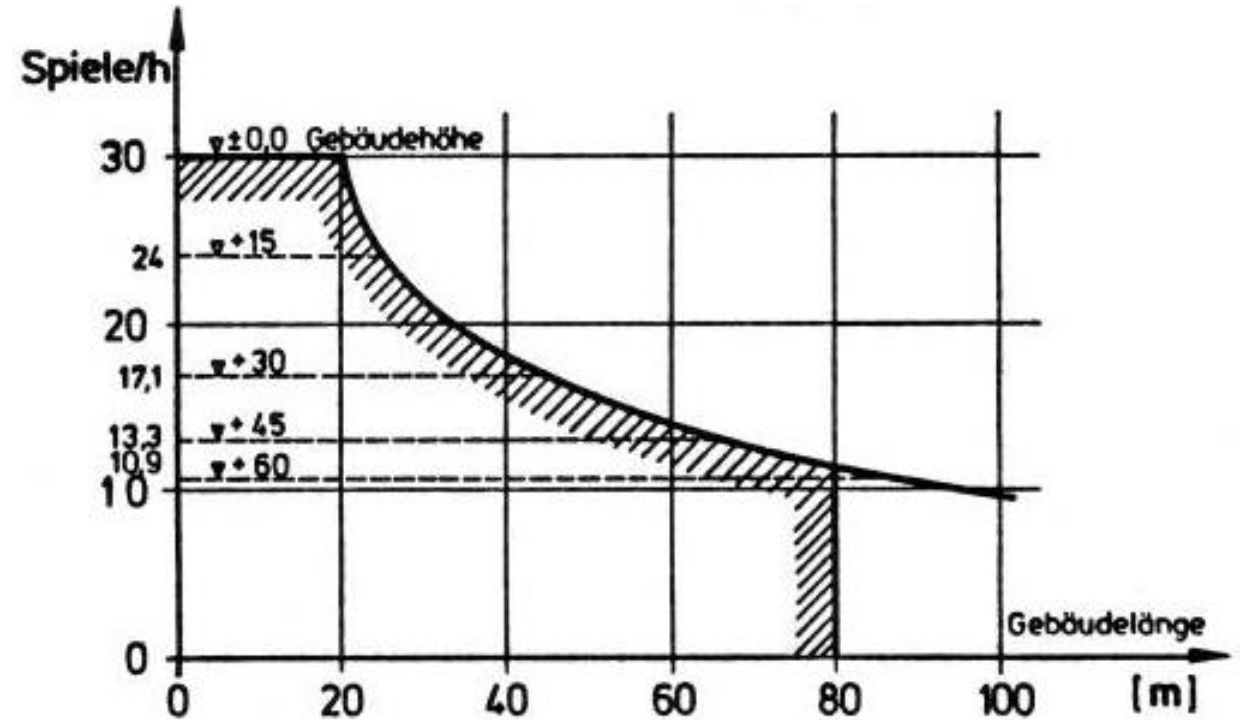
---

$$t_c = t_p + t_{dt} + t_{ot} + t_{kt} + t_{st} + t_i + t_{dp} + t_{op} + t_{kp} + t_{sp}$$

- vrijeme trajanja pojedinog zahvata =  
$$\frac{\text{duljina putanje tereta (m) pojedinog zahvata}}{\text{brzina gibanja tereta na putanji pojedinog zahvata}}$$
- mora se uzeti u obzir usporednost i istovremenost izvedbe nekih zahvata i kretanja tereta
- ukupni radni ciklus dizalice čine oni zahvati i kretanja koji su najdulji po trajanju
- ostali kraći zahvati dešavaju se istovremeno sa tim duljim zahvatima - primjerice
  - u vremenu kretanja mačke sa teretom po vodoravnoj grani može provoditi istovremeno okretanje tornja ili grane dizalice te spuštanje tereta ili dizanje opreme za prihvat tereta
  - kretanje tereta po grani kraće od okretanja tornja ili dizanja odnosno spuštanja tereta
- istovremenost pojedinih zahvata ili kretanja mora biti prostorno moguća odnosno na bilo koji način neograničena.

# Pojednostavljenje proračuna učinka toranjjskih dizalica

- Može se pretpostaviti između 10 do 30 ciklusa na sat, ovisno o visini dizanja, masi tereta i horizontalnoj udaljenosti prijenosa.
- Očekivana trajanja ciklusa u odnosu na visinu i udaljenost
  - na +/- 0,0 m do 20 m oko 30 c/sat
  - na + 15,0 m do 25 m oko 24 c/sat
  - na + 30,0 m do 45 m oko 17 c/sat
  - na + 45,0 m do 65 m oko 13 c/sat
  - na + 60,0 m do 85 m oko 11 c/sat



# Autodizalice i bager-dizalice

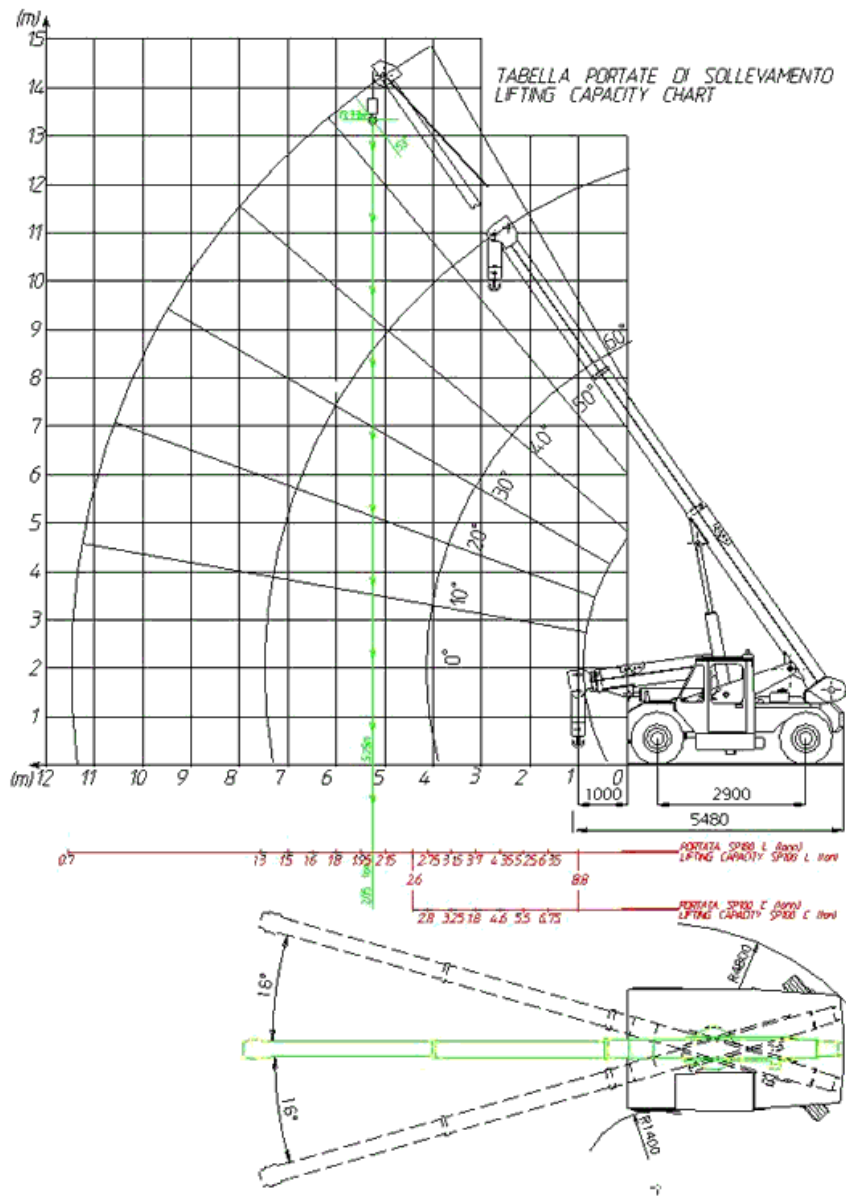
# Autodizalice – osnovna podjela

---

- ❑ Bager dizalice – podvozje bagera
- ❑ Autodizalice – kamionsko podvozje
  - toranjske autodizalice
  - autodizalice sa krutim krakom u obliku rešetke
    - krak se montira s drugom autodizalicom
  - autodizalice sa teleskopskim krakom
  - složene autodizalice

## ("bager") dizalice na kotačima





# Bager dizalice na gusjenicama



# Autodizalice

---

- ❑ Autodizalice nisu visokoučinkovite dizalice što se tiče broja ciklusa nego su to vrlo pokretljive dizalice visoke nosivosti (do nekoliko stotina tona) i velikog dohvata (do stotinu metara) za podizanje posebnih teških tereta ili elemenata prilikom izvedbi građevinskih montažerskih radova odnosno izvedbe montažnih građevina.
- ❑ Učinak se u načelu računa kao kod toranjskih dizalica

## toranjske autodizalice

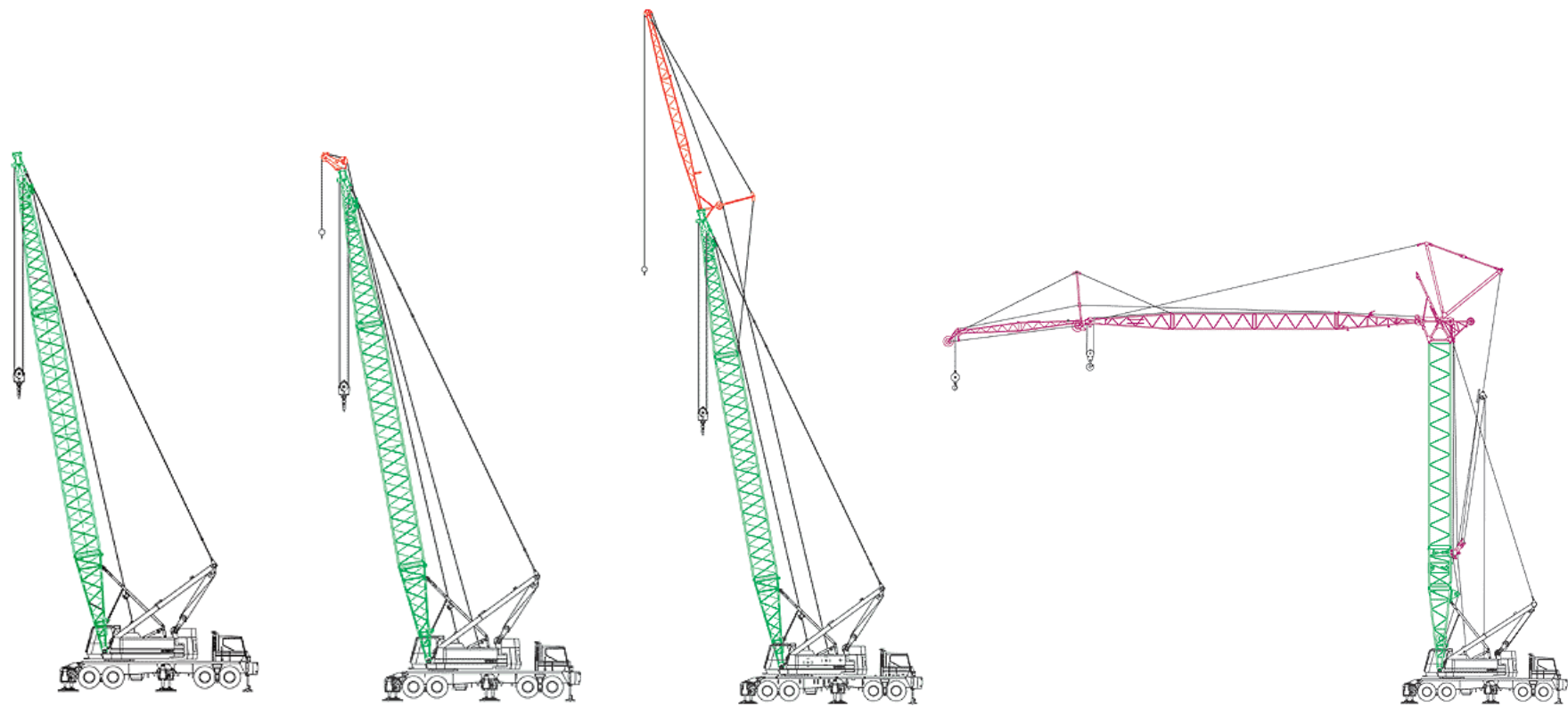




## autodizalice sa teleskopskim krakom



## autodizalice sa krutim krakom u obliku rešetke



**autodizalice sa  
krutim krakom u  
obliku rešetke**





## Osiguranje stopa autodizalica prije početka rada

# Ostale dizalice i dizala

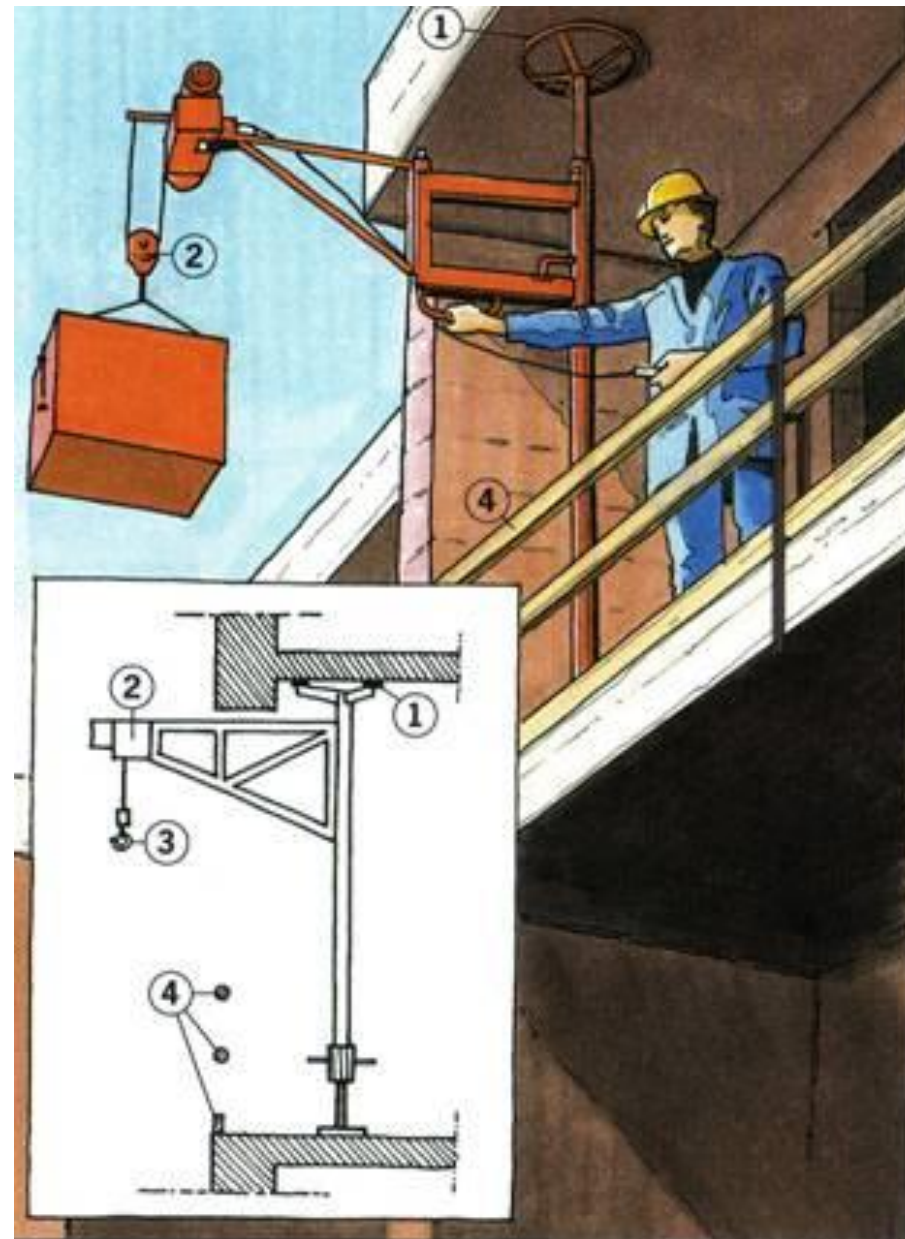
## Vučena, pokretna, samomontažna toranjska dizalica

Prikladna za manje terete na manjim gradilištima i za gradilišta gdje je potrebno njeno često premještanje

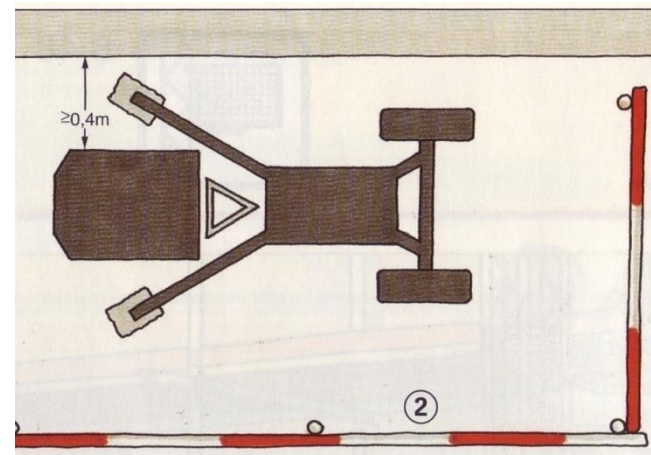
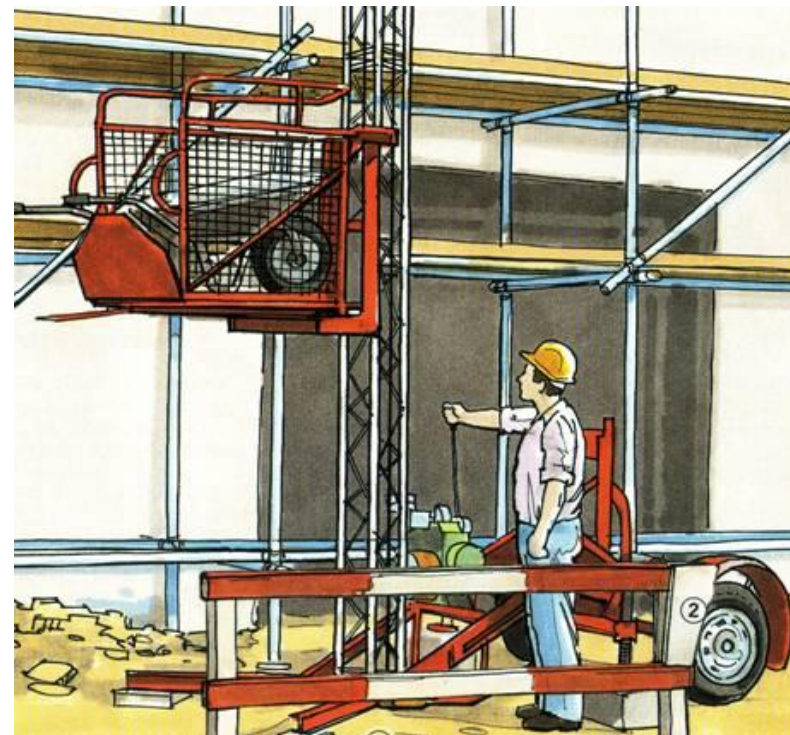
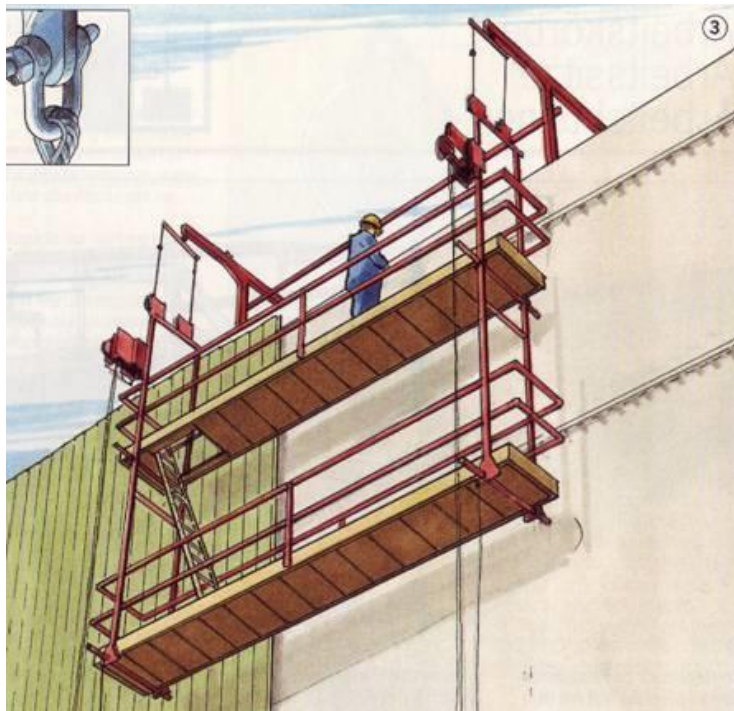
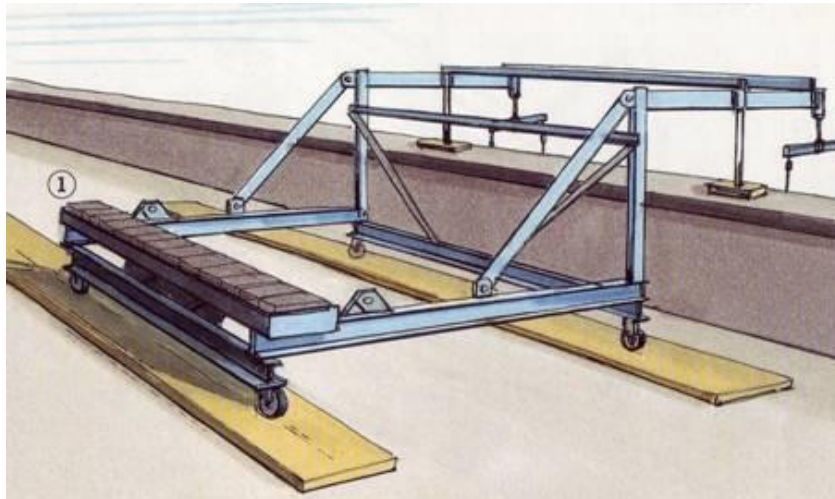




Weitere Informationen:  
BGV D7 „Baufzüge“  
BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“



## Fasadne dizalice na koloturu



**Pokretna  
dizalica na  
koloturu**

**Konzolna  
dizalica na  
koloturu**

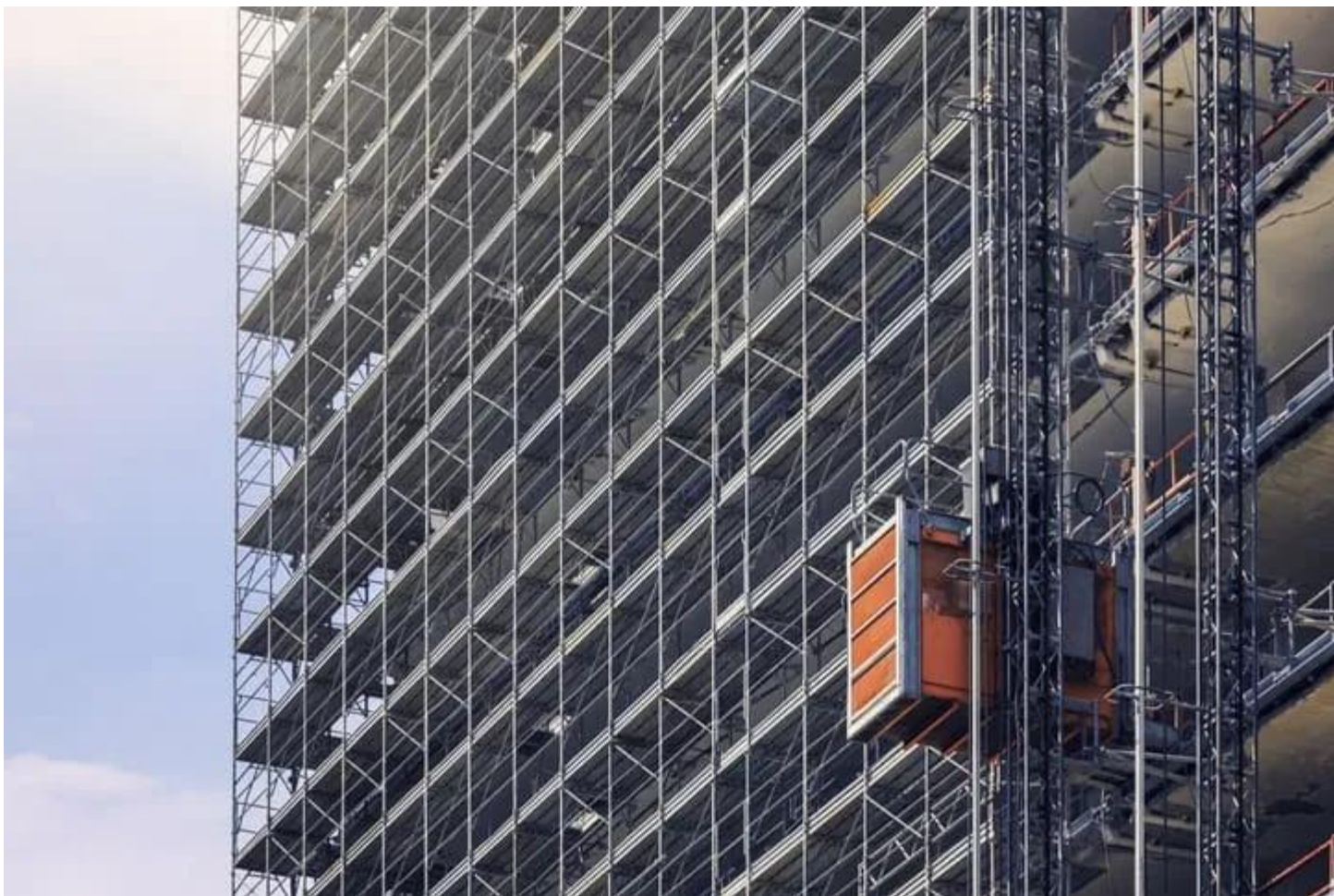


**transportna  
sredstva pri  
građenju – podizači  
(liftovi) – podizači  
(na krov)**

## transportna sredstva pri građenju – podizači – podizna postolja



## transportna sredstva pri građenju – podizači – liftovi



## transportna sredstva na gradilištu – podizači – viličari



## Teleskopski utovarivač (“telehandler”)

Ujedinjuje tehnička, tehnološka, logistička i prometna obilježja utovarivača na kotačima, viličara (podizača) i podiznog radnog postolja



# Podizači – teleskopska postolja



## Kamion sandučari s dizalicom



# Kamionske teleskopske autodizalice

