

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

LIBEREC  
NA BOJIŠTI

*Kolektiv autorů*

# DK 1 - MONTÉR VÝTAHŮ

Vzdělávání ve výtahovém průmyslu

Tvorba vzdělávacích modulů v oblasti výtahového průmyslu v provázanosti dalšího a počátečního vzdělávání

CZ.1.07/3.2.01/01.0015

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
**2011**  
ČESKÉ REPUBLIKY

V rámci projektu „Vzdělávání ve výtahovém průmyslu“ připravil autorský tým ve složení Ing. Jan Dvořák, Ing. Bohuslav Kratěna, Ing. Vladimír Hulena, Ing. Josef Doležal, Ing. Václav Vaněk a Petr Valenta tuto učebnici s názvem:

## LIBEREC NA BOJIŠTI „DK 1 – MONTÉR VÝTAHU“

### Učebnice byla vyhotovena s cílem:

- předložit základní studijní materiál pro potřeby projektu Vzdělávání ve výtahovém průmyslu a jeho dílčí kvalifikaci Montér výtahů
- předložit základní studijní materiál pro potřeby výuky výtahových oborů na středních školách
- usnadnit pedagogickým pracovníkům výuku v oblasti výtahového průmyslu

Učebnice je primárně určená studentům a pedagogům SOŠ Liberec, Na Bojišti 15 a pro potřeby vzdělávacích modulů v oblasti výtahového průmyslu, v provázanosti dalšího a počátečního vzdělávání v rámci Unie výtahového průmyslu ČR.

© Vzdělávání ve výtahovém průmyslu

**SOŠ a G Liberec**

Na Bojišti 15

460 10 Liberec

**UVP ČR**

Ječná 505/2

120 00 Praha 2

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

# Obsah:

Základní znalosti o oboru výtahů	5
Rozdělení výtahů a jejich zřizování	35
Šachetní dveře	48
Klec výtahu, vyvažovací a vyrovnávací závaží výtahu	59
Nosné prostředky, vyvažovací prostředky a ochrana proti nadměrné rychlosti	82
Vodítka výtahu	98
Nárazníky výtahu	103
Koncové vypínače	110
Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece a mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím	114
Výtahový stroj	129
Montáž výtahu	136
Bezpečnostní zásady při práci na výtazích	164
Značky používané v elektronických schématech	174

## **Předmluva**

Tato část učebních textů pro další a denní vzdělávání zájemců o následné uplatnění v oblasti výtahového průmyslu ČR uvádí základní informace vztahující se k historii oboru výtahů, základní používané terminologie, předpisové základny ovlivňující dění v oboru výtahů, rozdělení a druhy výtahů, přehled základních částí a bezpečnostních komponent výtahů a oblasti dokumentace.

## **Úvod**

Výtahový průmysl je jeden z nejdynamičtěji se rozvíjejících oborů dopravních zařízení, kdy v rámci Evropy je obecně deklarováno, že výtahy určené pro dopravu osob nebo osob a nákladů převezou denně celou evropskou populaci a základní konstrukční evropská norma EN 81-1, 2 je využívána na území 80 % světových států a je tak nejslavnější vydanou evropskou normou. Výtahy určené pro dopravu osob nebo osob a nákladů jsou dále technickým zařízením s vysokým stupněm zbytkového provozního rizika a jako dopravní prostředek vykazující jisté zvláštnosti oproti jiným dopravním zařízením, a to:

- **doba provozu tohoto technického dopravního zařízení je delší** než u většiny jiných dopravních systémů, což znamená, že konstrukce výtahu, jeho provedení a **bezpečnost zaostává v čase za moderní technikou a také novými pohledy na bezpečnost provozu,**
- **dopravená osoba nemá po uzavření dveří žádný vliv na řízení tohoto zařízení** a u zastaralých výtahů nemá ani žádný kontakt s „vnějším světem“, a **musí tak mít absolutní důvěru v bezpečnost výtahu.**

Výtah je považován za bezpečný jen tehdy, pokud jeho konstrukce a použité technologie neobsahují taková provozní rizika, která mohou vyvolat nebezpečné situace, při kterých může dojít k ohrožení zdraví nebo majetku dopravovaných osob, servisních a inspekčních pracovníků nebo životního prostředí. Uživatelé tak očekávají od výtahů obecně přijatelnou úroveň bezpečnosti danou současným stupněm technického poznání, se kterým tyto nově vytvářené učební texty si dávají za cíl seznámit všechny, kteří by chtěli ve výtahovém průmyslu profesně působit.

## 1 Historie výtahů

V této části je uveden stručný výčet nejzajímavějších a zlomových momentů vývoje v oblasti mechaniky a zřejmě odvěké lidské touhy usnadnit si práci při přemísťování břemen.

Uvedené tvrzení lze opřít o následující skutečnosti z prehistorické doby zasazené do časové osy takto:

- **2900 před naším letopočtem** (dále jen př. n. l.) - při stavbě Cheopsovy pyramidy v Gíze manipulováno s kvádry 9x2x2 m s hmotností kolem 90 tun zřejmě pomocí pák, válců, kladek, nakloněné roviny;
- **2500/1500 př. n. l.** – voda z Nilu odváděna do příkopů a následně využívána jako protizávaží při zvedání břemen;
- **1510 př. n. l.** – první využití kola v mechanických zařízeních jako kladky pro přenos sil v Mezopotámii. Nelze však doložit, zda to nebylo dříve ve starém Egyptě;
- **700 př. n. l.** – řečtí technici vynalezli rozklad sil, tzv. polypastony, kdy jedna kladka je upevněna a druhá je na břemeni. Lano je upevněno na jednom konci a prochází volnou kladkou. Při zatažení za volný konec lana urazí břemeno pouze poloviční vzdálenost než volný konec lana;
- **480 až 406 př. n. l.** - řecký filozof a dramatik Euripidés vynalezl složenou kladku;
- **286 př. n. l.** – řecký fyzik a matematik Archimédes vynalezl nekonečný závit a navrhl zdvihací zařízení na bázi rumpálu, navijecího bubnu a kladkostroje s využitím konopného lana a lidské síly, dále vysvětlil princip páky a násobení sil s její pomocí, tzv. trispastony – přenos síly 3:1, pantaspastony – 5:1.

První zcela hmatatelnou a nepopiratelnou stopu o využití zdvihacího zařízení jako výtahu pro dopravu osob a nákladů přinesly vykopávky v římském Koloseu, kdy v **roce 80 již našeho letopočtu** (tedy po Kristu) za vlády císaře Tita sloužilo 12 výtahů k dopravě gladiátorů a zvěře do arény. Ve středověku zanechal po sobě nesmazatelnou stopu ve **druhé polovině 15. století** geniální Leonardo da Vinci, který svým vizionářským pohledem na mechaniku rozvinul znalosti výše uvedených jednoduchých strojů z dob antického světa. Jedná se o použití kuličkových ložisek, spojek, lanového a řetězového pohonu, převodových ozubených kol, rumpálů, setrvačnicků, kladkových baterií pro přenos sil, použití Archimedova šroubu jako šroubového převodu atd. Vše další a podstatné pro technický vývoj výtahů se odehrálo již od 18. století dále.

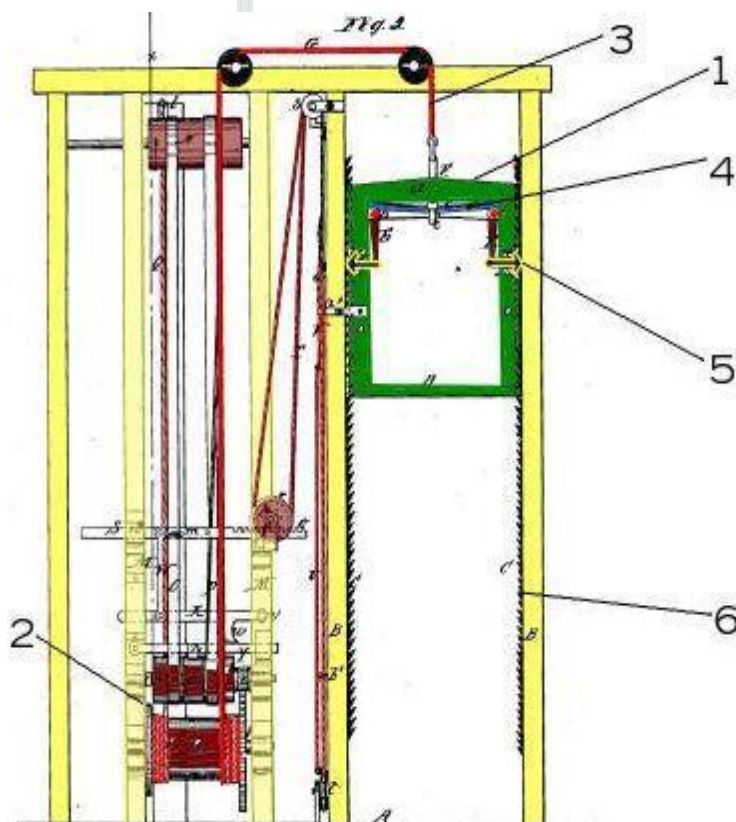
### 1.1 Přehled objevů a vynálezů novověku mající zásadní vliv na vývoj výtahů

- **1765** – skotský mechanik a fyzik **James Watt** výrazně zlepšuje parní stroj Thomase Newcomena (oddělený kondenzátor páry) a v roce **1785** sestrojil **vlastní parní stroj jako zdroj energie**
- **1819** – dánský fyzik **Hans Oersted** vynalezl **elektromagnetismus** (všiml si, že el. proud působí na střílku kompasu)
- **1821** – anglický fyzik **Michael Faraday** vynalezl základy **elektromagnetické rotace** (všiml si, že el. proud při průchodu vodičem vyvolává magnetismus, indukce, siločáry) a položil tak teoretický základ pro všechny elektromotory a dynamy

- **1827** – německý důlní inženýr **Wilhelm Augustus Albert** předvádí **první zkoušky ocelového lana**
- **1829** – americký fyzik **John Henry** zkonstruoval první verzi **elektromagnetického motoru**

## 1.2 První výtahy a pokračující historie

- **1835** – angličtí vynálezci **Frost** a **Strutt** postavili ve městě Derby první výtah poháněný parním strojem, z něhož se energie přenášela transmisemi na pracovní stroj s využitím protizávaží
- **1846** – nainstalován první hydraulický výtah, poháněný tlakem vody, nazývaný **Teagle**, obsahoval již systém hnací kladky s protizávažím. Pasažéři ovládali výtah pomocí lana (zatažení proti směru pohybu – zvedání zatažení lana dolů k otevření ventilu a napuštění systému, klesání zatažení lana nahoru a vypuštění vody do kanalizace)
- **1852** – americký vynálezce **Elisha Graves Otis** navrhuje první brzdu výtahu, v následujícím roce zakládá firmu dodávající bezpečné výtahy na dopravu nákladů
- **1854** – **Elisha Graves Otis** předvádí na Světové výstavě v New Yorku svůj nejnovější vynález, což je systém zachycení plošiny výtahu s rámem opatřeným západkami, které jsou pružinami natlačeny do vrubů na vodicích částech šachty výtahu v případě přetržení nosných lan tak, že se nechá vyvézt stojící na plošině výtahu do výše a poté přetíná tehdy ještě konopná nosná lana. K úžasu přítomných nepadá plošina až dolů a pasažér zůstává nezraněn. Jedná se zcela průlomový okamžik, kdy výtahy získávají důvěru, **začíná éra využívání výtahů pro dopravu osob** a Elisha Graves Otis se stává legendou oboru.



**Obr. 1**

### **Schéma patentu Elishi Grasese Otise**

Kde:

- 1 – plošina výtahu s rámem,
- 2 – navíjecí buben nosného lana,
- 3 – nosné lano,
- 4 – pákový mechanismus zatlačující západky do vrubů vodicích lišt šachty v případě přerušeni zavěšení plošiny,
- 5 – západky,
- 6 – vruby na vodicích lištách šachty výtahu

- **1857** – **Elisha Graves Otis** instaluje první osobní výtah poháněný parním strojem do 5-podlažní budovy s nosností 450 kg a rychlostí 0,2 m/s, vybavený zachycovacím ústrojím.
- **1867** - francouzský vynálezce **Leon Edoux** předvedl na Světové výstavě v Paříži první přímo poháněný hydraulický výtah s možností regulace rychlosti a zastavení v kterémkoliv místě zdvihu. Návštěvníky zvedal do výšky cca 20 m.
- **1870** - rakouský inženýr **Anton Freissler** instaluje do císařského paláce ve Vídni první nepřímo poháněný hydraulický výtah s přenosem zdvihu pístu na zdvih klece výtahu lanovým převodem.
- **1874** – první použití ocelových lan jako nosných při těžních pracích v Německu.
- **1877** – německý důlní inženýr **Friedrich Koeppe** vynalezl trakční pohon, tedy pohon s přenosem hnacích sil od poháněcího stroje na klec prostřednictvím třecího kotouče.
- **1878** – německý vynálezce a průmyslník **Werner von Siemens** na Průmyslové výstavě v Mannheimu instaluje první výtah s pohonem elektrického stroje.
- **1883** - rakouský vynálezce a průmyslník **Anton Freissler** představuje na vídeňském veletrhu první osobní výtah pro 4 osoby se zdvihem 24 metrů.
- **1884** – anglický vynálezce J. E. Hall nainstaloval první páternoster pro dopravu osob poháněný parním strojem.
- **1889** – v New Yorku nainstalován první jednoduchý výtah, kde je pohon navíjecího bubnu parou nahrazen pohonem **stejnoseměrným elektrickým motorem**
- **1890** – firma **Antona Freisslera** instaluje v Salzburku první výtah pohybující se po nakloněné dráze se dvěma klecemi s přenosem hnacích sil od pohonu prostřednictvím třecího kotouče se zdvihem kolem 70 metrů.
- **1891** – americký inženýr a vynálezce **Henry Ward Leonard** vynalezá systém regulace rychlosti stejnosměrných elektrických motorů.
- **1900** – náhrada ovládání výtahu lanem v kleci výtahu **tlačítky**.
- **1904** – firma **Otis** představila svůj **bezpřevodový trakční výtah**, ve své podstatě dodnes nezměněný.
- **1910** - začátek využívání **Ward Leonardova systému regulace rychlosti**, elektrické výtahy se přiblížili úrovni přesnosti zastavení hydraulickým výtahům. Kolem tohoto roku rovněž získaly elektrické výtahy převahu nad hydraulickými výtahy i díky vzrůstajícím nákladům na vrtání studní, otvorů pro pracovní válce a nadměrnou spotřebou vody odtékající do kanalizace. Konstrukteři hydraulických výtahů následně použili el. pohon pro pohon čerpadel vracejících tlakovou vodu po ukončené jízdě do nádrže umístěné v půdním prostoru a byl vytvořen tzv. uzavřený oběh vody.
- **1945 a dále** – v USA začaly být instalovány hydraulické výtahy pro dopravu osob a nákladů budovách ve 2 až 6 podlaží, rychlost 0,1 až 1 m/s, jejichž pracovním médiem je **olej**.

### 1.3 Území České republiky

Historie používání zdvihacích zařízení na území ČR je zaznamenána od **15. století**, kdy těžaři v kutnohorských stříbrných dolech používali ruční vrátky, u nichž byl na laně upevněn velký kožený vak. Havíř v něm byl spouštěn do jámy a vak naplněný rudou pak vytahován na povrch. Dále jsou v díle saského lékaře a přírodovědce **Georga Bauera „Georgii Agricolae de re metallica libri XII“** z **počátku 16. Století** popsány různé druhy **těžních strojů používaných v Jáchymově** při dobývání stříbrné rudy. Jednalo se o vrátky poháněné zvířecí silou nebo

vodním dvojčinným kolem. Pokud se týká instalace výtahů na území ČR existuje sice jistý fázový posun oproti jiným výše uvedeným státům, nicméně je zcela zanedbatelný a pouze potvrzuje šikovnost a schopnosti českých techniků i v tomto oboru, jak dokládají dále uvedená fakta.

- **1876** – firma **Breitsfeld – Daněk, Ústí nad Labem** nainstalovala **první výtah pro dopravu nákladů** do pivovaru v Litoměřicích. Firma dále v letech 1876 až 1900 vyrobila na 40 výtahů, převážně nákladních, s parním pohonem do velkých průmyslových podniků jako jsou cukrovary, lihovary, pivovary, doly, třídírny uhlí atd.
- **1895** – firma Ing. **Edvarda Schliegela, Brno** nainstalovala **první výtah s elektrickým pohonem** na území ČR.
- **1896** – firma **Phillipi z Wiesbadenu** nainstalovala na zámku v Konopišti **výtah s vodním pohonem**, který byl zajišťován čerpadlovou stanicí umístěnou v budově pod hrází rybníka.
- **1913** – firma **Bohuslava Červenky, Praha** nainstalovala 2 páternostery vlastní výroby do budovy radnice v Praze a paláce Melantrich.

Z dalších významných výtahových firem, založených na území ČR ve druhé polovině 19. století a dále, je nutné zmínit firmy: Jan Prokopec, Královské Vinohrady (1853), A. Bílek, Brno (1857), Jung & Rachel, Liberec (1872), ČKD Praha (1900), Ing. Jaroslav Moučka, Praha (1905), Josef Malý, Praha (1909).





## 2 Terminologie

Pro účely učebních textů pro další a denní vzdělávání ve výtahovém průmyslu se používají následující základní termíny a definice:

**bezpečnostní lano** - (safety rope) pomocné lano, které je připevněno ke kleci a vyvažovacímu nebo vyrovnávacímu závaží a které vybavuje zachycovače při přetržení nosných prostředků

**bezpečnostní obvod** - (electric safety chain) souhrn elektrických bezpečnostních zařízení zapojených do série

**bezpečnostní tlakový ventil** - (pressure relief valve) ventil omezující tlak na předem stanovenou hodnotu odčerpáním kapaliny

**bezpečnostní ventil** - (rupture valve) ventil, který se samočinně uzavře, jakmile v něm poklesne tlak v důsledku zvýšeného průtoku v předem daném směru o předem danou hodnotu

**cestující** - (passenger) každá osoba dopravovaná v kleci výtahu

**cílové řízení** - (destination control system)

řízení výtahu užívané u samostatných výtahů nebo skupin výtahů, kdy se zaznamenává požadavek na jízdu z nástupišť (do cílové stanice)

**cyklická zkouška mezi krajními stanicemi** - (terminal landings cycling test) zkouška, při které klec jezdí trvale mezi krajními stanicemi, dveře se neotevírají a klec je bez zatížení

**dispoziční výkres dílčí** - doplněk dispozičního výkresu podchycující změnu uspořádání nebo změněné rozměrové údaje prováděných změn

**dispoziční výkres kompletní** - celková dispozice výtahu vypracovaná v souladu s přílohou C z ČSN EN 81-1, 2

**dočasné řízení** - (temporary activation control) dočasná úprava provozu pro vyřízení jedné jízdy

**dodavatel** - (installer) fyzická nebo právnická osoba mající odpovědnost za instalaci výtahu/výtahů včetně systému nouzové signalizace

**dojždění** - (levelling) činnost, která zvyšuje přesnost zastavení klece ve stanicích

**dosedací zařízení** - (pawl device) mechanické zařízení pro zastavení nežádoucího klesání klece a jejího udržení na pevných narážkách

**dozorce výtahu** - osoba starší 18 let, odborně a zdravotně způsobilá, pověřená výkonem provozních prohlídek

**dveřní otvor** - (door opening) šířka světlého otvoru umožňující volný průchod otevřenými šachetními dveřmi výtahu

**elektrické zařízení zabraňující klesání klece** - (electrical anti-creep system) soubor bezpečnostních opatření zabraňujících klesání klece

**elektrický malý nákladní výtah** - malý nákladní výtah, u něhož je zvedání provedeno pomocí lan nebo řetězů mezi klecí malého nákladního výtahu a elektricky poháněným výtahovým strojem

**evakuace** - (evacuation) organizovaný a kontrolovaný pohyb osob v budově z nebezpečného prostoru do bezpečného prostoru. Evakuace může být z jednoho podlaží do jiného podlaží a ne nutně ven z budovy

**evakuační plán budovy** - (building evacuation strategy) plán pro evakuaci osob z budovy v případě požáru

**evakuační úroveň/úrovně**- (evacuation level/s) úroveň/úrovně, na kterých jsou konečné východy pro evakuaci lidí. Ta nemusí být nutně na téže úrovni, jako je přístup pro jednotku hasičského záchranného sboru

**evakuační výtah** - (evacuation lift) výtah s předepsanými parametry určený pro dopravu osob nebo osob a nákladů sloužící k evakuaci osob, jehož provoz musí být po stanovenou dobu v průběhu daného nebezpečí bezpečný

**existující budova** - (existing building) budova, která se využívá nebo již byla využívána před tím, než tam byl namontován výtah. Budova, jejíž vnitřní konstrukce byla zcela renovována, se považuje za novou budovu.

**existující výtah** - (existing lift) výtah, který je v provozu podle pokynů jeho majitele

**hladina emisního akustického tlaku  $L_p$**  - hladina akustického tlaku generovaná zkoušenou částí výtahu v místě měření; vyjadřuje se v decibelech

**hladina emisního akustického tlaku  $A L_{pA}$**  - hladina akustického tlaku kmitočtově váženého filtrem A

**hlasová odpověď** - (human response) odpověď sdělená přímo osobou vyprošťovací služby pomocí systému nouzové signalizace

**horní část šachty** - (headroom) prostor šachty mezi horní krajní stanicí a stropem šachty

**hřebenový výtah** - (rack and pinion lift)

výtah, který využívá ozubený hřeben a hnací pastorek jako nosný systém

**hydraulický nárazník** - (hydraulic puffer) nárazník s hydraulickou kapalinou k pohlcení energie

**hydraulický válec** - (jack) zařízení s válcem a pístem tvořící hydraulickou jednotku

**hydraulický výtah** - (hydraulic lift) výtah, u kterého sílu pro zvedání dodává elektricky poháněné čerpadlo, které dopravuje hydraulickou kapalinu do hydraulického válce působícího přímo nebo nepřímo na klec (může být použito více motorů, čerpadel a/nebo hydraulických válců)

**hydraulický výtah pro dopravu nákladů s možností vstupu** - (hydraulic accessible goods only lift) výtah pro dopravu nákladu s možností vstupu, u něhož zdvihací síla je vyvolána elektricky poháněným čerpadlem dopravujícím hydraulickou kapalinu do válce působícího přímo nebo nepřímo na zařízení pro uložení nákladu (může být použito více motorů, čerpadel a/nebo válců)

**hydraulický malý nákladní výtah** - Malý nákladní výtah, u kterého sílu pro zvedání dodává elektricky poháněné čerpadlo, které dopravuje hydraulickou kapalinu do hydraulického válce působícího přímo nebo nepřímo na klec (může být použito více motorů, čerpadel a/nebo hydraulických válců)

**iniciační zařízení ALARM** - (alarm initiation device) zařízení určené uživatelům uvězněným ve výtahu k přivolání vnější pomoci, je uvedeno v příloze A ČSN EN 81-28

**inspekční orgán** - Inspekční orgán podle ČSN EN ISO/IEC 17020 (typ A), který má vymezený předmět akreditace na výtahy, není-li právními předpisy stanoveno jinak

**inspekční prohlídka** - posouzení technického stavu výtahu inspekčním orgánem za účelem zhodnocení bezpečnostní úrovně výtahu z hlediska vyskytujících se nebezpečí/nebezpečných situací a s nimi souvisejících provozních rizik a stanovení opatření k jejich odstranění

**jednočinný hydraulický válec** - (single acting jack) hydraulický válec, jehož pohyb v jednom směru je vyvolán působením tlaku kapaliny a ve směru opačném působením zemské tíže

**jmenovitá nosnost** - (rated load) zatížení, pro které byl výtah navržen

**jmenovitá rychlost** - (rated speed) rychlost klece, pro kterou byl výtah navržen; u hydraulického malého nákladního výtahu mohou být různé jmenovité rychlosti ve směru nahoru a dolů:

$v_m$  = jmenovitá rychlost v m/s pro směr nahoru,

vd = jmenovitá rychlost v m/s pro směr dolů,

vs = vyšší z obou hodnot jmenovitých rychlostí v m/s

**klec** - (car) část výtahu určená pro osoby a-nebo náklad

**klouzavé zachycovače** - (progressive safety gear) zachycovače, u kterých je zpomalení vyvoláno bržděním na vodičkách a u kterých je zvláštním opatřením omezena síla působící na klec a vyvažovací nebo vyrovnávací závaží

**Kniha odborných prohlídek** - dokument určený k záznamům pracovníků servisní firmy o provádění, výsledcích a závěrech odborných prohlídek

**Kniha provozních prohlídek** - dokument určený k záznamům pracovníků servisní firmy o provádění, výsledcích a závěrech provozních prohlídek

**Kniha výtahu** - dokument obsahující technické údaje výtahu, určený k záznamům o zkoušce po ukončení montáže, zkoušce po podstatných změnách, k záznamům o odborných zkouškách a inspekčních prohlídkách

**kostra** - (sling) kovová konstrukce, která nese klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží a která je spojena s nosnými prostředky; může být součástí stěn klece

**majitel zařízení** - (owner of the instalation) fyzická nebo právnická osoba mající dispoziční právo na zařízení a mající odpovědnost za jeho provoz a používání, včetně vyprošťování uvězněných osob

**malý nákladní výtah** - zdvihací zařízení obsluhující stanovené stanice, mající klec, jejíž vnitřek se považuje za nepřístupný pro osoby vzhledem k jejím rozměrům a její konstrukci, pohybující se mezi pevnými vodičky, která nejsou odkloněna od svislé roviny o více než 15° pro splnění podmínky nepřístupnosti klece, rozměry klece nesmí být větší než:

a) podlahová plocha 1 m<sup>2</sup>,

b) hloubka, 1 m,

c) výška 1,2 m; \*

\*výška 1,2 m nemusí být dodržena, má-li klec více stálých oddílů, z nichž každý splňuje výše uvedené požadavky

**malý nákladní výtah s kinematicky vázaným pohonem** - malý nákladní výtah zavěšený na řetězech nebo lanech, poháněný jiným způsobem než třením

**malý nákladní výtah s nepřímým pohonem** - hydraulický malý nákladní výtah, jehož píst nebo válec je spojen s klecí nebo její kosterou prostřednictvím nosných prostředků (lan, řetězů)

**malý nákladní výtah s přímým pohonem** - hydraulický malý nákladní výtah, jehož píst nebo válec je přímo spojen s klecí nebo jeho kosterou

**malý nákladní výtah s třecím kotoučem** - malý nákladní výtah, jehož pohon spočívá v tření mezi nosnými lany a drážkami třecího kotouče výtahového stroje

**maximální hladina emisního akustického tlaku A LpAmax** - nejvyšší hladina akustického tlaku A v daném časovém intervalu

**měřicí místa** - body, do kterých se umísťuje měřicí mikrofon ve stanovené vzdálenosti od těch částí výtahů, jejichž emisní charakteristiky budou zjišťovány

**minimální únosnost lana** - (minimum breaking load of a rope) síla odpovídající součinu průřezu jmenovitého průměru lana v mm<sup>2</sup>, jmenovité pevnosti drátů v tahu v N/mm<sup>2</sup> a součinitele pro odpovídající konstrukci lana

**místnost pro kladky** - (pulley room) místnost, ve které není umístěn výtahový stroj, ale jsou zde umístěny kladky a může tam být umístěn i omezovač rychlosti a elektrické zařízení výtahu

**místo připojení podružného příkonu** - (ancillary power coupling point) místo, kde se provádí měření podružného příkonu a které leží na výstupu vypínání podružného příkonu výtahu, pohyblivých schodů nebo pohyblivého chodníku

**místo připojení hlavního příkonu** - (main power coupling point) místo, kde se provádí měření hlavního příkonu a které leží na výstupu hlavního vypínače/vypínání výtahu, pohyblivých schodů nebo pohyblivého chodníku

**nákladní výtah** - (good lift) zdvihací zařízení určené pouze pro dopravu nákladů, vybavené nosným zařízením, které je vedeno tuhými vodičky odkloněnými od svislé roviny v úhlu menším než 15°, je přístupné, není vybaveno ovladači a ovladače nejsou ani v dosahu osoby stojící na nosném zařízení

**nárazník** - (buffer) pružná nárazka na konci jízdní dráhy zpomalující pohyb využitím tekutiny nebo pružin (nebo podobných prostředků)

**nárazník pohlcující energii** - (dissipation type buffer) nárazník pohlcující energii pohyblivých částí stanovenou velikostí zpomalení

**nástupiště** - (landing) prostor pro vstup do klece na každé používané úrovni

**nástupiště chráněné proti požáru** - (fire protected landing) prostředí chráněné proti požáru umožňující chráněný přístup z prostoru budovy k evakuačním nebo požárním výtahům

**nástupiště s ovládacím zařízením** - (landing with controls) prostor před šachetními dveřmi evakuačního výtahu, ve kterém je umístěn spínač evakuačního výtahu

**nástupiště určené pro evakuaci** - (landing designated for evacuation) projektantem určený/určené prostor/y před šachetními dveřmi evakuačního výtahu, ze kterého/kterých dochází k evakuaci osob

**nekontrolovaný pohyb** - (uncontrolled movement) pohyb klece výtahu nebo nosného zařízení pro uložení nákladu, který není ovládaný řídicím systémem

**neúmyslný pohyb klece** - (unintended car movement) pohyb klece bez povelu s otevřenými dveřmi ze stanice v odjišťovacím pásmu, mimo pohyb vyplývající z nakládání/vykládání

**nouzová signalizace** - (alarm) stav mezi aktivací zařízení ALARM a jejím ukončením

**odborná prohlídka** - prohlídka výtahu a funkční vyzkoušení bezpečnostních prvků, komponent a ostatních zařízení výtahu za účelem posouzení celkového stavu výtahu, včetně kontroly vedení provozní dokumentace a způsobilosti řidiče výtahu

**odborná zkouška (revizní zkouška)** - zkouška výtahu prováděná v pravidelných intervalech k ověření funkce a způsobilosti k dalšímu provozu zahrnující i prověření elektrického zařízení výtahu a zjištění nebezpečí/nebezpečných situací

**odjišťovací pásmo** - (unlocking zone) pásmo pod a nad stanicí, v němž se musí nalézat podlaha klece, aby mohlo dojít k odjištění šachetních dveří v této stanici

**ochranná prahová deska** - (apron) svislý hladký díl pod prahem šachetního nebo klecového vstupu

**omezovač rychlosti** - (overspeed governor) zařízení, které při dosažení předem určené rychlosti klece výtahu vypne pohon a je-li to nutné, vybaví zachycovače

**oprávněná osoba** - (competent person) osoba způsobilá řídit evakuační výtah podle návodu k používání v případech, kdy je výtah vybaven spínačem přepínajícím normální řízení výtahu na přednostní řízení podle 4.1.5 ČSN 27 4014

**plošina** - (platform) nosné zařízení pro uložení nákladu s podlahou, které může mít stěnu/stěny a vstup/vstupy

**podstatné změny** - změny na zařízení výtahu prováděné za účelem odstraňování provozních rizik nebo zvyšování užitečných vlastností výtahu, případně jeho technické úrovně

**podružný proud** - (ancillary current) proud pro napájení osvětlení klece, ventilátoru, systému ALARM atp.

**pohotovostní proud** - (standby current) proud využívaný výtahem, pohyblivými schody nebo pohyblivým chodníkem po vypnutí podružných systémů

**pohotovostní stav výtahu, pohyblivých schodů nebo pohyblivého chodníku** - (standby condition of an elevator, escalator or moving walk) stav, kdy jednotka je pod proudem, ale nepohybuje se

**pohyblivé zářky** - (movable stop) mechanické zařízení, které za normálního provozu výtahu umožňuje volný pohyb výtahu mezi normálními krajními stanicemi. Jakmile osoba vstoupí na střechu klece nebo do prohlubně, zařízení

omezí dráhu klece, aby byl zajištěn dostatečný bezpečný prostor v horní části šachty nebo v prohlubni.

POZNÁMKA Tam, kde osoba vstoupí na střechu klece nebo do prohlubně, zařízení pro omezení jízdní dráhy klece zajistí dostatečný bezpečnostní prostor v horní části šachty nebo v prohlubni.

**potvrzení příjmu** - (acknowledgement) informace vyslaná vyprošťovací službou zařízení nouzové signalizace pro sdělení, že nouzová signalizace byla přijata

**požární výtah** - (firefighters lift) výtah instalovaný běžně pro dopravu osob, který má dodatečnou ochranu, řízení a signalizaci, které umožňují jeho použití s přímým řízením jednotky hasičského záchranného sboru

**programovatelný elektronický bezpečnostní systém výtahů (PESSRAL)** - (programmable electronic system in safety related applications for lifts (PESSRAL))

programovatelný elektronický systém řízení, ochrany nebo sledování spočívající na jednom nebo více programovatelných elektronických zařízeních, včetně všech prvků systému, jako jsou elektrické napájení, snímače a ostatní vstupní zařízení, sběrnice údajů a další komunikační cesty, ovládané mechanismy a další výstupní zařízení používané v zařízeních souvisejících s bezpečností uvedených v tabulkách A.1a A.2 ČSN EN 81-1, 2

**prohlubeň** - (pit) část šachty pod dolní krajní stanicí

**prostor pro kladky** - (pulley space) prostor/prostory uvnitř nebo vně šachty, kde jsou umístěny kladky

**prostor pro strojní zařízení** - (machinery space) prostor/prostory uvnitř nebo vně šachty, kde je umístěno strojní zařízení jako celek nebo jeho části

**proud při jízdě** - (running current) změřený proud výtahu, když výtah dosáhl jmenovitou rychlost buď ve směru nahoru, nebo dolů

**provozovatel** - právnická nebo fyzická osoba provozující výtah, která je odpovědná za bezpečný provoz výtahu a za jeho technický stav, pokud tuto funkci nevykonává majitel

**provozní prohlídka** - prohlídka stavu viditelných částí a ověření správné funkce výtahu za účelem pravidelného prověřování bezpečnosti a provozní způsobilosti výtahu

**předem nastavený zastavovací systém** - (*pre-triggered stopping system*) systém včetně vybavovacího zařízení, mechanického zastavovacího zařízení a vnitřní propojení mezi nimi. Za normálního provozu výtahu tento systém umožňuje volný pohyb výtahu mezi normálními krajními stanicemi. Jakmile osoba vstoupí na střechu klece nebo do prohlubně, tento systém zajistí dostatečný bezpečný prostor v horní části šachty nebo v prohlubni.

POZNÁMKA: Za normálního provozu výtahový systém umožňuje volný pohyb výtahu mezi normálními krajními stanicemi. Tam, kde osoba vstoupí na střechu klece nebo do prohlubně, zařízení pro omezení jízdní dráhy klece zajistí dostatečný bezpečnostní prostor v horní části šachty nebo v prohlubni.

**přenosové zařízení** - (*transmitter*) část dvoustranného komunikačního zařízení mezi systémem nouzové signalizace a přijímacím zařízením uvedeným v příloze A ČSN EN 81-28

**přesnost vyrovnávání** - (*leveling accuracy*) svislá vzdálenost mezi prahy klece a stanice při nakládání a vykládání

**přesnost zastavení** - (*stopping accuracy*) svislá vzdálenost mezi prahy klece a stanice při zastavení klece řídicím systémem v určené stanici s úplně otevřenými dveřmi

**přijímací zařízení** - (*reception equipment*) zařízení umístěné mimo výtah (např. u vyprošťovací služby) schopné zacházet s informací nouzové signalizace a obousměrnou komunikací; je uvedeno v příloze A ČSN EN 81-28

**přístupová úroveň pro jednotku hasičského záchranného sboru** - (*fire service access level*) vstupní úroveň v budově určená pro hasiče k zajištění přístupu k požárnímu výtahu

**reakční doba systému** - (*system reaction time*) součet těchto dvou hodnot:

a) doba mezi výskytem poruchy v systému PESSRAL a iniciací odpovídající činnosti výtahu;

b) doba, za kterou výtah provede činnost pro zachování bezpečného stavu.

**referenční jízdní cyklus** - (*reference trip cycle*) cyklus, při kterém se klec pohybuje z dolní krajní stanice do horní krajní stanice a pak zpět do dolní krajní stanice

**rozhraní pro zjišťování požáru** - (*fire alarm interface*) rozhraní zvlášť určené ke sdělení informace o požáru elektrickým signálem/signály. Požární signál může být dán buď:

- ručně, nebo

- poloautomaticky, nebo

- samočinně.

**rozhraní řízení výtahu** - (*lift control interface*) (1) hranice systému řízení výtahu (2) rozhraní zvlášť určené k přijetí elektrického signálu/signálů z rozhraní hlášení požáru

**ruční ovládací zařízení** - (*manual recall device*) ručně ovládané zařízení, např. pákový spínač krytý sklem, ovládač, který po tom, co byl sepnut, spustí elektrický signál, aby výtah svým systémem řízení fungoval požadovaným způsobem

**rychlost pronikání** - (*leakate rate*) rychlost celkového proudu horkých plynů pronikajících otvory nebo mezerami úplných šachetních dveří přetlakem na straně nástupiště

**řídicí systém** - (*control system*) systém, který odpovídá na vstupní signály generováním výstupních signálů, které způsobují, že provoz zařízení probíhá požadovaným způsobem

**řidič výtahu** - osoba starší 18 let, pověřená a zaučená k obsluze výtahu s ustanoveným řidičem

**řízení jednotlivého výtahu** - (*non collective control system*) řízení jednotlivých výtahů, kdy má výtah pouze jeden ovládač na každém nástupišti a vyřizuje současně pouze jeden požadavek z klece nebo z nástupiště

**řízení pohonu** - (*drive control system*) systém řídicí a sledující chod výtahového stroje

**samosvorné zachycovače** - (*instantaneous safety gear*) zachycovače, které působí na vodítka plnou silou téměř okamžitě

**samosvorné zachycovače s tlumením** - (*instantaneous safety gear with buffered effect*) zachycovače, které působí na vodítka plnou silou téměř okamžitě, přičemž však síly působící na klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží jsou omezeny tlumením

**sběrné řízení** - (*collective control system*) řízení používané u jednotlivých výtahů nebo skupin výtahů, kdy systém řízení může zaznamenávat více požadavků z klece a ukládat je do paměti a pak je vyřizovat v logickém sledu a rovněž může zaznamenávat požadavky z nástupiště a přidělovat je výtahům pro zajištění nejlepšího vyřizování požadavků uživatelů výtahu

**servis** - činnost servisní firmy na výtazích v provozu, zahrnující provádění provozních prohlídek, odborných prohlídek, odborných zkoušek a provádění dohodnutých servisních

úkonů, včetně pravidelné preventivní údržby k zabezpečení provozní způsobilosti výtahů a spolehlivé funkce všech jeho částí

**servisní organizace** - (*maintenance organisation*) obchodní společnost nebo část obchodní společnosti, jejíž odpovědná osoba/osoby mají na starost servisní činnosti podle smlouvy s majitelem zařízení

**servisní pracovník** - pracovník servisní firmy pověřený výkonem servisu

**sestava dveří** - (*door assembly*) úplné sestavení dveří, včetně rámu nebo vedení, dveřního dílu nebo dílů, které jsou určeny ke vstupu a výstupu do výtahu a na nástupiště; zahrnuje všechny díly, hardware, těsnicí materiál a všechny provozní díly

**snížení hladiny akustického tlaku** - výsledek provedení stavebních řešení ke snižování hluku, popsany rozdílem emisních nebo imisních hladin akustického tlaku

**spínač evakuačního výtahu** - (*evacuation lift switch*) spínač umístěný na nástupišti s ovládacím zařízením a v kleci výtahu, který je určen k zajištění přednosti jízdy při postupné evakuaci

**spínač požárního výtahu** - (*firefighters lift switch*) spínač umístěný na úrovni přístupu pro záchranný požární sbor, který je určen k zajištění přednosti zásahu hasičů

**spojka** - (*fishplate*) ocelová součást sloužící ke spojování vodítek

**spotřeba energie** - (*energy consumption*) energie spotřebovaná v průběhu času

**stavba pro bydlení** - Stavba, která slouží, byť i jen zčásti, k bydlení

**stavba občanského vybavení** - Stavba určená k využívání veřejností pro zdravotní, sociální nebo veterinární péči, přechodné ubytování, školní nebo předškolní výchovu, vědu a výzkum, kulturu, sport, služby, obchod, veřejné stravování, veřejnou správu, pro církevní účely

**strojní zařízení** - (*machinery*) zařízení obvykle umístěné ve strojovně: rozváděč/rozdávěče, výtahový stroj, hlavní vypínač/vypínače a prostředky pro nouzový pohon

**strojovna výtahu** - (*machine room*) prostor, v němž je umístěn výtahový stroj anebo související příslušenství

**strop klece** - (*car ceiling*) části střechy klece přístupná zevnitř z klece

**svěrací zařízení** - (*clamping device*) mechanické zařízení k zamezení klesání, které při svém působení zastaví klec jedoucí směrem dolů a udrží ji v klidu v kterémkoliv bodě její dráhy

**systém nouzové signalizace** - (*alarm system*) kombinace spouštěcího zařízení ALARM a zařízení ALARM uvedeného v příloze A ČSN EN 81-28

**šachta** - (*well*) prostor, v němž se pohybuje klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží; tento prostor je obvykle ohraničen podlahou prohlubně, stěnami a stropem šachty

**šachetní dveře výtahu** - (*lift landing door*) dveře konstruované k montáži do otvorů ve výtahové šachtě na nástupištích pro vstup do výtahu

**šachetní dveře výtahu bez tepelné izolace** - (*thermally uninsulated lift landing door*)

šachetní dveře výtahu, které nejsou určeny pro splnění izolačních kritérií podle EN 1363-1 a článku 15.2 této normy

POZNÁMKA Do této kategorie patří nejvíce šachetních dveří výtahů.

**šachetní dveře výtahu s tepelnou izolací** - (*thermally insulated lift landing door*) šachetní dveře výtahu, které jsou určeny pro splnění izolačních kritérií podle EN 1363-1 a článku 15.2 této normy

**škrticí ventil** - (*restrictor*) ventil, jehož vstup a výstup jsou spojeny omezeným průřezem

**škrticí zpětný ventil** - (*one-way restrictor*) ventil, který dovoluje volný průtok v jednom směru a omezuje průtok v druhém směru

**ukončení nouzové signalizace** - (*end of alarm*) informace vyslaná systémem nouzové signalizace jako sdělení vyprošťovací službě o ukončení vyprošťovací činnosti

**určená stanice** - (*designated landing*) podlaží určené evakuačním plánem budovy, které umožňuje osobám opustit výtah k bezpečnému východu z budovy nebo z úseku budovy při požáru

**užitečná plocha nosného zařízení pro uložení nákladu** - (*available load carrying unit area*) plocha nosného zařízení pro uložení nákladu měřená 1 m nad podlahou, která je určena pro náklad při provozu výtahu

**úroveň neporušené bezpečnosti (SIL)** - (*safety integrity level (SIL)*)

diskrétní úroveň pro stanovení požadavků na neporušenost bezpečnosti systému PESSRAL  
POZNÁMKA V této evropské normě SIL 1 vyjadřuje nejnižší úroveň a SIL 3 nejvyšší úroveň

**tlak při plném zatížení** - (*full load pressure*) statický tlak v potrubí přímo připojeném k válci s klecí zatíženou užitečným zatížením v klidu v úrovni horní krajní stanice

**uzavírací ventil** - („*shut-off*“ *valve*) ručně ovládaný ventil dovolující nebo zabraňující průtoku v obou směrech

**užitná plocha klece** - (*available car area*) plocha klece měřená 1 m nad podlahou, bez přihlídnutí k madlům, kterých se mohou přidržovat osoby, nebo o které se může opírat náklad během provozu výtahu

**uživatel** - (*user*) osoba, která výtah ovládá

**údržba** - (*maintenance*) Všechny potřebné činnosti k zajištění bezpečnosti a zamýšlené funkce zařízení a jeho komponent po ukončení montáže zařízení a v průběhu celé životnosti zařízení. Údržba zahrnuje činnosti:

a) mazání, čištění atd.;

Dále uvedené čištění se však za údržbu nepovažuje:

1. čištění vnějších částí šachty;
2. čištění vnějších částí pohyblivých schodů a pohyblivých chodníků;
3. čištění vnitřku klece.

b) kontroly;

c) vyprošťování osob;

d) nastavování a seřizování;

e) opravu nebo výměnu komponent v důsledku jejich opotřebení nebo poškození, které nemají vliv na parametry výtahu

**ventil pro směr dolů** - (*down direction valve*) elektricky řízený ventil hydraulického obvodu pro jízdu klece směrem dolů

**vodítka** - (*guide rails*) pevné díly, které slouží k vedení klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží

**vrstvené sklo** - (*laminated glass*) sklo složené ze dvou nebo více vrstev navzájem spojených tenkou vrstvou plastické hmoty

**vybavovací zařízení** - (*triggering device*) zařízení pro ovládání zastavovacího zařízení mechanickým spojením, když klec projede předem nastavenou polohou v šachtě. Toto zařízení se uvádí v činnost, když byly dveře nebo poklop pro vstup do šachty otevřeny klíčem.  
POZNÁMKA: Toto zařízení se uvádí v činnost, když byly dveře nebo poklop pro vstup do šachty otevřeny klíčem.

**vyhrazený prostor** - (*restricted area*) prostor, do kterého mají přístup školené anebo oprávněné osoby

POZNÁMKA: Takový prostor může být v továrnách, skladech vojenských zařízeních, divadlech atp.



**vyprošťovací služba** - (*rescue service*) organizace pověřená přijetím informace nouzové signalizace a vyproštěním uživatelů uvězněných ve výtahu, je uvedena v příloze A ČSN EN 81-28; vyprošťovací služba může být součástí servisní organizace; viz příloha B ČSN EN 81-28

**vyprošťování** - (*rescue*) úkon začínající přijetím hlášení osoby/osob uvězněných ve výtahu a končící vyproštěním osoby/osob

**výrobce** - (*manufacturer*)

fyzická nebo právnická osoba, která tím, že opatřila výtah nebo bezpečnostní komponentu označením CE, převzala odpovědnost za konstrukci, výrobu, montáž a uvedení výtahu na trh a která vydává ES prohlášení o shodě

**vyrovnávací závaží** - (*balancing weight*) hmotnost závaží, která šetří energii vyvážením celé nebo části hmotnosti klece

**vyrovnávání** - (*re-levelling*) činnost, která dovoluje po zastavení výtahu korigovat polohu klece během nakládání a vykládání, je-li to nutné i několika následujícími pohyby (samočinně nebo krátkodobým zapínáním a vypínáním)

**výrobce systému nouzové signalizace** - (*manufacturer of the alarm system*) fyzická nebo právnická osoba mající odpovědnost za konstrukci, výrobu a uvedení systému nouzové signalizace na trh

**výtah** - (*lift*) zdvihací zařízení obsluhující různé výškové úrovně s nosnou částí pohybující se mezi vodítky, která jsou pevná a odkloněná od vodorovné roviny v úhlu větším než 15° , určené k dopravě

a) osob,

b) osob a nákladů,

c) pouze nákladů, pokud je nosná část přístupná tak, že na ni lze bez obtíží vstoupit, a je opatřena ovládacím zařízením na nosné části nebo v dosahu osoby, která se na ní nachází.

Za výtahy se považují i zdvihací zařízení, jejichž nosná část se nepohybuje mezi pevnými vodítky, pokud mají určenou dráhu pohybu

**výtah kategorie 0** - (*category 0 lift*) výtah provedený tak, aby splňoval základní požadavky EN 81-1 nebo EN 81-2

**výtah kategorie 1** - (*category 1 lift*) výtah provedený tak, aby splňoval požadavky ČSN EN 81-1 nebo ČSN EN 81-2 a dodatečné požadavky, aby byl výtah chráněn proti mírným činům vandalizmu (viz přílohu A ČSN EN 81-71)

**výtah kategorie 2** - (*category 2 lift*) výtah provedený tak, aby splňoval požadavky EN 81-1 nebo EN 81-2 a dodatečné požadavky, aby byl výtah chráněn proti závažným činům vandalizmu (viz přílohu A ČSN EN 81-71)

**výtahový stroj** - (*lift machine*) zařízení včetně motoru, které pohání a zastavuje výtah

**výtahový stroj malého nákladního výtahu** - Zařízení včetně motoru, které pohání a zastavuje malý nákladní výtah, včetně motoru pro elektrický malý nákladní výtah nebo včetně čerpadla s motorem a řídicích ventilů

**výtah určený pro dopravu osob nebo osob a nákladů** - (*good passenger lift*) výtah určený především k dopravě osob a dále nákladů zpravidla s doprovodem osob

**výtah určený pro dopravu nákladů** - (*good lift*) výtah určený pouze k dopravě nákladů bez doprovodu osob

**výtah určený pro dopravu nákladů s možností vstupu** - (*accessible goods lift*) výtah určený pouze pro dopravu nákladů, obsluhující pevné a trvalé stanice, mající nosné zařízení pro uložení nákladu přístupné pro nakládání a vykládání, používané pouze oprávněnými a vyškolenými osobami (uživateli)

**výtah určený pro dopravu nákladů s možností vstupu s kinematicky vázaným pohybem** - (*positive drive accessible goods only lift*) výtah pro dopravu nákladu s možností vstupu zavěšený na řetězu nebo lanu poháněný jiným způsobem než třením

POZNÁMKA: Toto zahrnuje i bubnový pohon.

**výtah určený pro dopravu nákladů s možností vstupu s přímým pohonem** - (*direct acting accessible goods lift*) hydraulický výtah pro dopravu nákladů s možností vstupu, u něj jsou prostředky pro pohon přímo připojeny k zařízení pro uložení nákladu nebo ke kostře

**výtah určený pro dopravu nákladů s možností vstupu s nepřímým pohonem** - (*indirect acting accessible goods only lift*) hydraulický výtah pro dopravu nákladů s možností vstupu, u něj jsou hnací prostředky spojeny se zařízením pro uložení nákladu nebo jeho kostrou prostřednictvím závěsných prostředků (např. lan, řetězů, pásů)

**výtah s kinematicky vázaným pohonem** - (*positive drive lift (includes drum drive)*) výtah zavěšený na řetězech nebo lanech, poháněný jiným způsobem než třením

**výtah s třecím kotoučem** - (*traction drive lift*) výtah, jehož pohon spočívá v tření mezi nosnými lany a drážkami třecího kotouče výtahového stroje

**výtah s nepřímým pohonem** - (*indirect acting lift*) hydraulický výtah, jehož píst nebo válec je spojen s klecí nebo její kostrou prostřednictvím nosných prostředků

**výtah s přímým pohonem** - (*direct acting lift*) hydraulický výtah, jehož píst nebo válec je přímo spojen s klecí nebo jeho kostrou

**výtahy s převažujícím volným přístupem veřejnosti** - výtahy ve stavbách občanského vybavení, které jsou přístupné všem, ve kterých se předpokládá shromažďování osob (diváků, návštěvníků, klientů apod.) bez jakýchkoliv znalostí stavu výtahů umístěných v budově

**vyvažovací závaží** - (*counterweight*) hmotnost závaží, která zabezpečuje trakci

**zachycovače** - (*safety gear*) mechanické zařízení, které slouží k zastavení a udržení klece v klidu, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží při nadměrné rychlosti ve směru jízdy dolů, nebo při přetřžení nosných prostředků

**zachycovače hřebenu a pastorku** - (*rack and pinion safety gear*) zachycovače vyvozující sílu na hřeben pro postupné zastavení klece

**zaručená únosnost lana** - (*minimum breaking load of a rope*) výsledek součinu jmenovitého průměru lana (v mm<sup>2</sup>) a jmenovité pevnosti drátů (v N/mm<sup>2</sup>) a součinitele pro příslušnou konstrukci lana

**zařízení ALARM** - (*alarm equipment*) část systému nouzové signalizace schopná zjistit, rozpoznat a vyhodnotit signalizaci jako pravdivou a iniciovat obousměrnou komunikaci; zařízení ALARM je součástí výtahu

**zastavovací zařízení** - (*stopping gear*) mechanické zařízení pro zastavení klece a udržení klece v zastavené poloze v případě jejího neúmyslného pohybu nad anebo pod stanovenou polohu, k ochraně osob nacházejících se na střeše klece nebo v prohlubni.

**závěsný kabel** - (*travelling cable*) ohebný kabel mezi klecí a pevným bodem v šachtě

**zkouška po podstatných změnách** - zkouška v rozsahu stanoveném ČSN 27 4007, případně v rozsahu určeném firmou, která provádí podstatnou změnu k ověření bezpečnosti a funkce výtahu po provedených podstatných změnách

**zkušební technik** - odborně způsobilý pracovník servisní firmy pověřený servisní firmou k provádění zkoušek podle této normy a k úkonům podle ČSN 27 4002

**zpětný ventil** - (*non return valve*) ventil, který dovoluje průtok pouze v jednom směru

## **3Předpisová základna výtahového oboru**

### **3.1 Nové výtahy uváděné na trh a do provozu**

#### ***3.1.1 Právní předpisy***

**Zákon č. 395/2001 Sb.**, Ústavní zákon, kterým se mění ústavní zákon České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava ČR, ve znění pozdějších předpisů

**Zákon č. 22/1997 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění

**Zákon č. 102/2001 Sb.**, o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů, v platném znění

**Zákon č. 59/1998 Sb.**, o odpovědnosti za škodu způsobenou vadou výrobku, v platném znění

**Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých zákonů, v platném znění

**Zákon č. 143/2001 Sb.**, o ochraně hospodářské soutěže a o změně některých zákonů, v platném znění

**Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby

**Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb.**, o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

#### ***3.1.2 Technické předpisy***

**Nařízení vlády č. 27/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na výtahy, v platném znění

**Nařízení vlády č. 176/2008 Sb.**, o technických požadavcích na strojní zařízení

**Nařízení vlády č. 17/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí

**Nařízení vlády č. 616/2006 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

**Vyhláška MV ČR č. 23/2008 Sb.**, o technických podmínkách požární ochrany staveb

#### ***3.1.3 České technické normy***

**ČSN EN 81-1** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Část 1: Elektrické výtahy

**ČSN EN 81-2** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Část 2: Hydraulické výtahy

**ČSN EN 81-3** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Část 3: Elektrické a hydraulické malé nákladní výtahy

**ČSN EN 81-21** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Výtahy pro dopravu osob a osob a nákladů – Část 21: Nové výtahy pro dopravu osob a osob a nákladů v existujících budovách

**ČSN EN 81-28** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Výtahy pro dopravu osob a nákladů – Část 28: Dálková nouzová signalizace u výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů

**ČSN EN 81-43** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Zvláštní výtahy pro dopravu osob a nákladů – Část 43: Výtahy pro jeřáby

**ČSN EN 81-58** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Část 58: Zkouška požární odolnosti šachetních dveří

**ČSN EN 81-70** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Část 70: Zvláštní úprava výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů – Přístupnost výtahů včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace

**ČSN EN 81-71** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Zvláštní úpravy výtahů pro dopravu osob a osob a nákladů – Část 71: Výtahy odolné vandalům

**ČSN EN 81-72** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Část 72: Požární výtahy

**ČSN EN 81-73** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Zvláštní použití výtahů pro dopravu osob a osob a nákladů – Část 73: Funkce výtahů při požáru

**ČSN EN 13015** Údržba výtahů a pohyblivých schodů – Pravidla pro návody a údržbu

**ČSN EN 12015** EMC – Norma skupiny výrobků pro výtahy, pohyblivé schody a pohyblivé chodníky  
- Emise

**ČSN EN 12016** EMC – Norma skupiny výrobků pro výtahy, pohyblivé schody a pohyblivé chodníky – Odolnost

**ČSN EN 12385-3+A3** Ocelová drátěná lana – Bezpečnost – Část 3: Informace pro používání a údržbu

**ČSN EN 12385-5** Ocelová drátěná lana – Bezpečnost – Část 5: Pramenná lana pro výtahy

**ČSN EN 50214** Ohebné výtahové kabely

**ČSN EN 60204-1** Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky

**ČSN EN 60204-32** Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 32: Zvláštní požadavky na elektrická zařízení zdvihacích strojů

**ČSN EN 60446** Základní a bezpečnostní zásady při obsluze strojních zařízení – Značení vodičů barvami nebo číslicemi

**ČSN EN ISO 13857** Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zabránění dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

**ČSN EN ISO 12100-1** Bezpečnost strojních zařízení - Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci – Část 1: Základní terminologie, metodologie

**ČSN EN ISO 12100-2** Bezpečnost strojních zařízení - Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci – Část 2: Technické zásady

**ČSN ISO 4344** Ocelová lana pro výtahy

**ČSN ISO 4190-1** Zřizování elektrických výtahů. Část 1: Výtahy třídy I, II, III a VI

**ČSN ISO 4190-2** Elektrické výtahy. Část 2: Výtahy třídy IV

**ČSN ISO 4190-3** Elektrické výtahy. Část 3: Malé nákladní výtahy třídy V

**ČSN ISO 4190-5** Elektrické výtahy. Část 5: Ovládací prvky, druhy signalizace a další příslušenství

**ČSN ISO 4190-6** Elektrické výtahy. Část 6: Osobní výtahy pro bytové domy – navrhování a výběr

**ČSN ISO 7465** Osobní a malé nákladní výtahy – Vodítka klecí a vyvažovacích závaží typu T

**ČSN P CEN/TS 81-11** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Základní pravidla a interpretace – Část 11: Interpretace k souboru norem EN 81

**ČSN P CEN/TS 81-29** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Výtahy pro dopravu osob a osob a nákladů – Část 29: Interpretace článků norem EN 81-20 až EN 81-28

**ČSN 27 4014** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Zvláštní úpravy výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů – Evakuační výtahy

**ČSN 27 4210** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Nejvyšší povolené hodnoty hladin emisního akustického tlaku výtahů a stavební řešení zaměřená proti šíření hluku výtahů v nových stavbách

**ČSN 73 0802** Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty

**ČSN 73 0804** Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty

**ČSN 73 0810** Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení

**ČSN 73 0834** Požární bezpečnost staveb. Změny staveb

**ČSN 73 0835** Požární bezpečnost staveb. Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče

**ČSN 73 0848** Požární bezpečnost staveb. Kabelové rozvody

## **3.2 Výtahy v provozu**

### **3.2.1 Právní předpisy**

**Zákon č. 40/1964 Sb.**, občanský zákoník, v platném znění

**Zákon č. 513/1991 Sb.**, obchodní zákoník, v platném znění

**Zákon č. 72/1994 Sb.**, kterým se upravují některé spoluvlastnické vztahy k budovám a některé vlastnické vztahy k bytům a nebytovým prostorům a doplňují některé zákony (zákon o vlastnictví bytů), v platném znění

**Zákon č. 140/1961 Sb.**, trestní zákon, v platném znění

**Zákon č. 183/2006 Sb.**, o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění

**Zákon č. 65/1965 Sb.**, zákoník práce, v platném znění

**Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby

**Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb.**, o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

**Vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR č. 440/2001 Sb.**, o odškodnění bolesti a ztížení společenského uplatnění

**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

**Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

**Vyhláška České úřadu bezpečnosti práce č. 19/1979 Sb.**, kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění

**Vyhláška České úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb.**, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

### **3.2.2 České technické normy**

**ČSN 27 4002** Bezpečnostní předpisy pro výtahy – Provoz a servis výtahů

**ČSN 27 4007** Bezpečnostní předpisy pro výtahy – Prohlídky a zkoušky výtahů v provozu

**ČSN 27 4011** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Podstatné změny výtahů

**ČSN 33 1500** Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

**ČSN 33 1600** Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly elektrického ručního nářadí

**ČSN 33 1600ed.2** Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání

**ČSN EN 81-80** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Existující výtahy – Část 80: Předpisy pro zvyšování bezpečnosti existujících výtahů určených pro dopravu osob nebo osob a nákladů

**ČSN P CEN/TS 81-83** Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Existující výtahy – Část 83: Předpisy pro zvýšení odolnosti proti vandalům

IBEREC  
NA BOJISTI  
SOŠaG

UVP  
CR

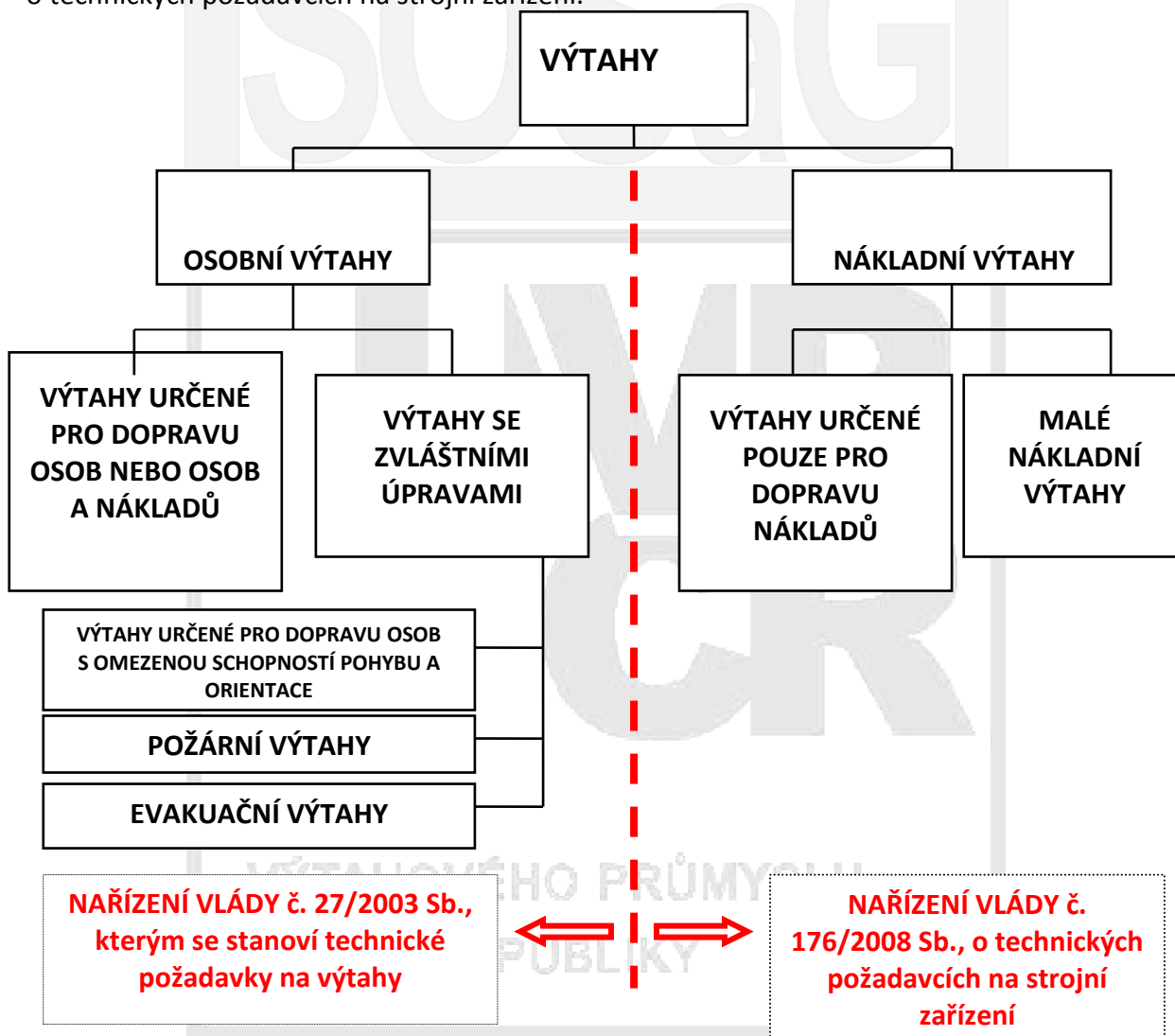
UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## 4 Rozdělení a druhy výtahů

Zavedením základní evropské konstrukční EN 81-1, 2 do systému českých technických norem (1.1.1993), evropské směrnice 95/16/ES do právního řádu ČR (1.10.1999) a vstupem ČR do EU (1.1.2004) došlo k jednoznačnému posunu v rozdělení výtahů podle způsobu použití, než bylo na území ČR zvykem. Způsob využití výtahu se tak stává hlavním kritériem pro jejich rozdělení.

### 4.1 Současné evropské pojetí

Jednoznačná dělící rovina mezi výtahy pro dopravu osob a výtahy nákladními je skutečností, zda v kleci výtahu se může dopravovat osoba, nerozhodno zda sama, nebo s nákladem. V tomto případě musí výtah splňovat přísnější konstrukční požadavky dané přílohou č. 1 **nařízení vlády č. 27/2003 Sb.** (zavádí směrnici 95/16/ES), kterým se stanoví technické požadavky na výtahy, a jedná se tak tzv. **o výtah určený pro dopravu osob nebo osob a nákladů**. V případě, že do klece výtahu lze vstoupit, ale nelze s výtahem odjet, protože v dosahu osoby v kleci není ovladačová kombinace, anebo do klece nelze vůbec vstoupit z konstrukčních důvodů, jedná se o **výtah určený pouze pro dopravu nákladů**, který musí splňovat požadavky přílohy č. 1 **nařízení vlády č. 176/2008 Sb.** (zavádí směrnici 2006/42/ES) o technických požadavcích na strojní zařízení.



## **4.2 Dřívější pojetí**

V technické dokumentaci dříve instalovaných výtahů nebo v dříve platných technických normách lze nalézt následující označení výtahů podle způsobu použití:

### **A – výtahy pro dopravu osob nebo osob a nákladů**

**A1** – se samoobsluhou

**A10** - osobní

**A1N** - nákladní

**A1L** – lůžkové

**A2** – s ustanoveným řidičem

**A20** – osobní

**A2N** – nákladní

**A2L** – lůžkové

### **B – nákladní výtahy se zakázanou dopravou osob**

**B1** – s možností vstupu do klece

**B2** – se zakázaným vstupem do klece

### **C – malé nákladní výtahy**

### **D – stolové výtahy**

**D1** – s ustanoveným řidičem

**D2** – se zakázanou dopravou osob

### **E – oběžné výtahy**

### **F výsypné výtahy**

## **4.3 Další možná kritéria pro rozdělení**

Dalšími kritérii pro rozdělení výtahů jsou:

- druh pohonu – elektrický, hydraulický, pneumatický;
- základní parametry - nosnost, jmenovitá rychlost, zdvih;
- konstrukční uspořádání – se strojovnou, bez strojovny;
- druh řízení výtahu – sběrné, skupinové atd.;
- požadované konstrukční provedení – běžné použití se zohledněním požadavků pro zajištění přístupnosti osob s omezenou schopností pohybu a orientace, dtto s uplatněním opatření proti vandalům, požární, evakuační,

a to vše se zohledněním charakteru budovy, do které má být výtah instalován (bytové domy, ubytovací zařízení, administrativní budovy, veřejné budovy, budovy pro shromažďování osob, zdravotnická zařízení atd.).



## **5 Základní části výtahů, šachta, prostory pro strojní zařízení a kladky**

### **5.1 Základní části výtahu**

Přehled základních částí, ze kterých se skládá výtah, je uveden dále na **obr. 2**. Podle konstrukčního uspořádání výtahu jsou odpovídající části instalovány buď v šachtě a strojovně výtahu (výtahy se strojovnou), nebo pouze v šachtě výtahu (výtahy bez strojoven), s případným umístěním rozváděče v blízkosti šachetních dveří v posledním podlaží.

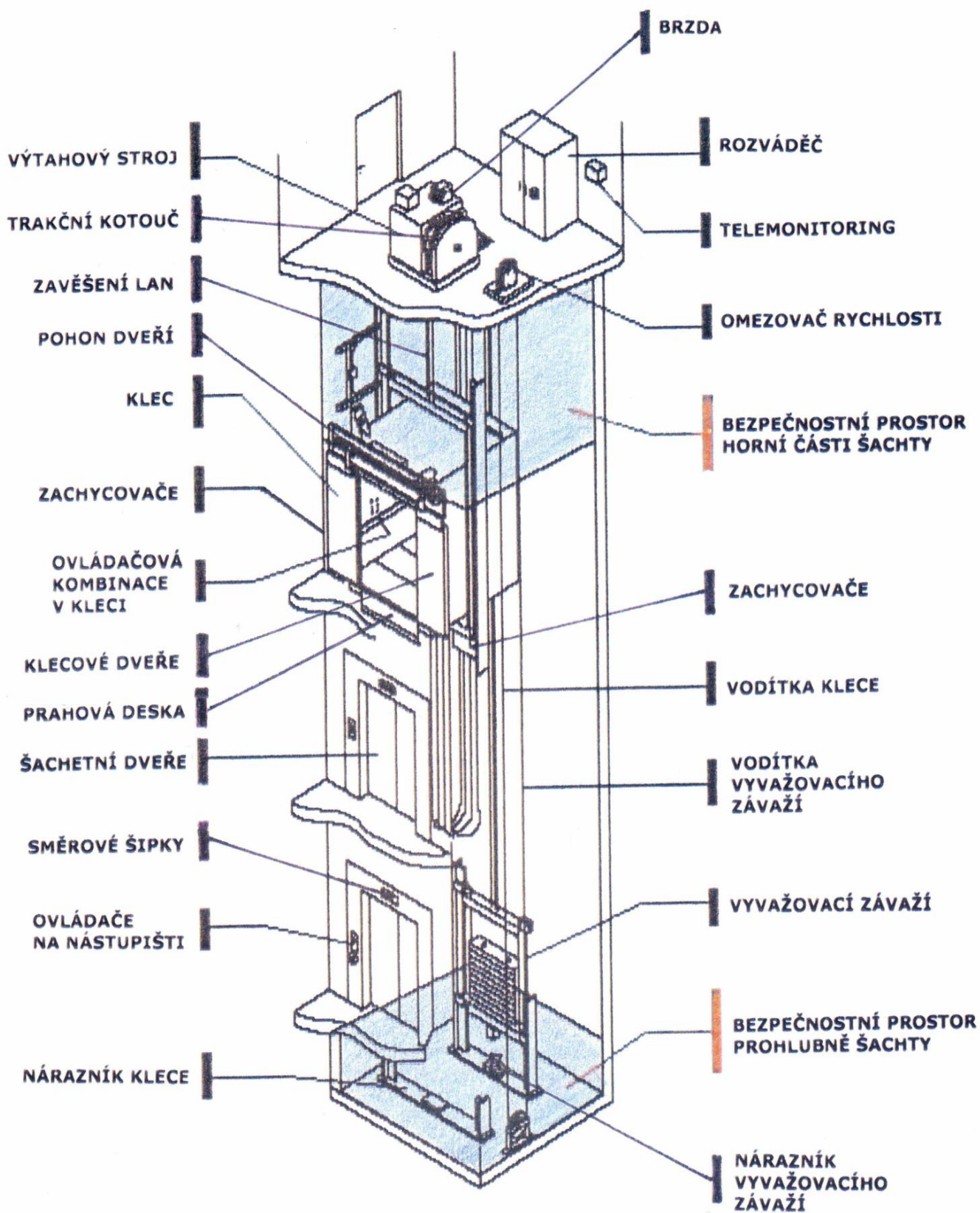
### **5.2 Šachta výtahu**

Části konstrukce výtahu, které jsou umístěny v šachtě výtahu, musí být odděleny od okolního prostoru stěnami, podlahou a stropem nebo dostatečným prostorem. Šachta výtahu je buďto zcela ohrazená plnými stěnami v případě nutného zajištění ochrany před šířením požáru, nebo pouze částečně ohrazená, pokud není ochrana před šířením požáru požadována, jako např. u výtahů panoramatických, umístěných v atriích. Rozměry šachty jsou odvozeny od velikosti klecí výtahů podle jejich nosnosti a jsou uvedeny v části 2 učebních textů. Zvláštní pozornost je věnována bezpečnostním prostorům v koncových částech šachty.

### **5.3 Prostory pro strojní zařízení a kladky**

Výtahové stroje a kladky musí být umístěny v prostorech určených pro strojní zařízení a kladky. Tyto prostory jsou buď samostatné a uzamykatelné, nebo jsou integrovány do horní části šachty v případě výtahů bez strojoven. Prostory a k nim příslušející pracovní prostory musí být chráněny proti vlivu okolí, které se musí vzít v úvahu, a musí být zajištěny prostory pro údržbu/kontrolu a pro činnost s nouzovým pohonem. Prostory pro strojní zařízení a kladky musí být osobám bezpečně přístupné.

Jsou-li výtahové stroje a k nim příslušející zařízení umístěny ve strojovně, strojovna musí mít pevné stěny, strop, podlahu a dveře anebo poklop. Strojovny nesmějí být používány k jiným účelům než pro výtahy. Ve strojovnách nesmí být umístěny potrubí, kabely nebo zařízení nepatřící k výtahu.



Obr. 2 – Přehled základních částí výtahu včetně jejich umístění

## **6 Bezpečnostní komponenty výtahů**

### **6.1 Přehled bezpečnostních komponent**

*Je vymezen přílohou č. 4 nařízení vlády č. 27/2003 Sb. (zavádí směrnici 95/16/ES) takto:*

1. Zařízení k zajišťování šachetních dveří.
2. Zařízení podle bodu 3.2 přílohy č. 1 k tomuto nařízení, která zabraňují pádu klece nebo nekontrolovatelnému pohybu vzhůru.
3. Zařízení k zabránění nadměrné rychlosti.
- 4a. Zařízení k tlumení nárazů akumulací energie - buď nelineární, - nebo s tlumením zpětného chodu.
- 4b. Zařízení k tlumení nárazů pohlcováním energie.
5. Bezpečnostní zařízení hydraulického válce hydraulického silového obvodu sloužící jako zařízení pro zabránění pádu.
6. Elektrická zabezpečovací zařízení představovaná bezpečnostními spínači s elektronickými součástmi.

### **6.2 Přezkoušení typu bezpečnostních komponent**

*Všechny výše uvedené bezpečnostní komponenty musí projít před jejich uplatněním v konstrukcích výtahů typovými zkouškami, které jsou popsány v jednotlivých částech přílohy F ČSN EN 81-1, 2 takto:*

- F.1** - dveřní uzávěrky
  - F.3** - zachycovače
  - F.4** - omezovač rychlosti
  - F.5** - nárazníky
  - F.6** - bezpečnostní zapojení s elektronickými komponentami anebo programovatelnými systémy (PESSRAL)
  - F.7** - ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru - bezpečnostní/škrticí zpětný ventil u hydraulických výtahů
  - F.8** - ochranné prostředky proti neúmyslnému pohybu klece
- Výsledkem úspěšně absolvovaných typových zkoušek je vystavení certifikátu provádějícím zkušebním místem.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## **7 Dokumentace výtahů**

### **7.1 Elektrické výtahy**

Technická dokumentace by měla obsahovat buď úplně, nebo částečně následující:

#### **7.1.1 Všeobecné údaje**

- a) jméno a adresa dodavatele, majitele anebo provozovatele;
- b) adresa místa instalace výtahu;
- c) typ zařízení – nosnost – jmenovitá rychlost – počet osob;
- d) zdvih – počet stanic;
- e) hmotnost klece a vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží;
- f) popis přístupu k prostorům pro strojní zařízení a pro kladky.

#### **7.1.2 Technické údaje a výkresy**

Dispozice s potřebnými řezy, aby bylo možné si udělat představu o výtahu, včetně prostorů pro výtahový stroj, kladky a rozvaděče.

Tyto výkresy nemusí obsahovat žádné konstrukční podrobnosti, musí však obsahovat nezbytné podrobnosti ke kontrole shody s tímto dokumentem, zvláště pak:

- a) bezpečnostní prostory v horní části šachty a v prohlubni (viz čl. 5.7.1, 5.7.2, 5.7.3.3 ČSN EN 81-1);
- b) všechny přístupné prostory pod šachtou, pokud existují (viz čl. 5.5 ČSN EN 81-1);
- c) přístup do prohlubně (viz čl. 5.7.3.2 ČSN EN 81-1);
- d) přepážky mezi výtahy, je-li více výtahů v jedné šachtě (viz 5.6 ČSN EN 81-1);
- e) předpokládané otvory pro kotvy;
- f) umístění a hlavní rozměry prostorů pro strojní zařízení, včetně umístění výtahového stroje a hlavních zařízení, větrací otvory, síly působící na budovu a dno prohlubně;
- g) přístup k prostorům pro strojní zařízení (viz čl. 6.2 ČSN EN 81-1);
- h) umístění a hlavní rozměry případného prostoru pro kladky, umístění a rozměry kladek;
- i) uspořádání ostatních zařízení v prostoru pro kladky;
- j) přístup k prostoru pro kladky (viz 6.7.1.3 ČSN EN 81-1);
- k) uspořádání a hlavní rozměry šachetních dveří (viz čl. 7.3 ČSN EN 81-1). Nemusí být zakresleny všechny dveře, jsou-li stejné a zároveň udány vzdálenosti mezi prahy stanic;
- l) uspořádání a hlavní rozměry poklopů, dveří pro údržbu a nouzových dveří (viz čl. 5.2.2 ČSN EN 81-1);
- m) rozměry klece a vstupu do ní (viz čl. 8.1, 8.2 ČSN EN 81-1);

- n)** vzdálenosti mezi prahem dveří a klecovými dveřmi a vnitřní stěnou šachty na straně vstupů (viz čl. 11.2.1 a 11.2.2 ČSN EN 81-1);
- o)** vodorovná vzdálenost mezi zavřenými klecovými a šachetními dveřmi podle 11.2.3 ČSN EN 81-1;
- p)** podstatné údaje o závěsu – součinitel bezpečnosti lan (počet, průměr, konstrukce, minimální únosnost) – řetězy (typ, konstrukce, rozteč, minimální únosnost), případná vyvažovací lana;
- q)** výpočet součinitele bezpečnosti (viz čl. příloha N ČSN EN 81-1)
- r)** podstatné údaje lana omezovače rychlosti anebo bezpečnostního lana: průměr, konstrukce, minimální únosnost, součinitel bezpečnosti;
- s)** rozměry a výpočet vodiček, opracování a rozměry vodicích ploch (tažené, frézované, broušené);
- t)** rozměry a výpočet nárazníků akumulujících energii s lineární charakteristikou.

### **7.1.3 Elektrická schémata**

Elektrická schémata:

- silových obvodů a
- obvodů, ve kterých jsou elektrická bezpečnostní zařízení.

Tato schémata musí být jednoznačná a je třeba použít značek CENELEC.

### **7.1.4 Prohlášení o shodě**

Kopie certifikátů o přezkoušení bezpečnostních komponent.

V případě potřeby kopie certifikátů pro ostatní prvky (lana, řetězy, přístroje v nevybušném provedení, sklo apod.).

Certifikát o seřízení zachycovačů podle údajů výrobce zachycovačů a výpočet namáhání pružin klouzavých zachycovačů.

## **7.2 Hydraulické výtahy**

### **7.2.1 Všeobecné údaje**

- a)** jméno a adresa dodavatele, majitele anebo provozovatele,
- b)** adresa místa instalace výtahu,
- c)** typ zařízení – nosnost – jmenovitá rychlost – počet osob,
  - zdvih – počet stanic,
  - hmotnost klece a vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží,
  - popis přístupu k prostorům pro strojní zařízení a pro kladky.

### **7.2.2 Technické údaje a výkresy**

Dispozice s potřebnými řezy, aby si bylo možno udělat představu o výtahu, včetně prostorů pro výtahový stroj, kladky a rozvaděče.

Tyto výkresy nemusí obsahovat žádné konstrukční podrobnosti, musí však obsahovat nezbytné podrobnosti ke kontrole shody s tímto dokumentem, zvláště pak:

- a) bezpečnostní prostory v horní části šachty a v prohlubni (viz čl. 5.7.1, 5.7.2 ČSN EN 81-2);
- b) všechny přístupné prostory pod šachtou, pokud existují (viz čl. 5.5 ČSN EN 81-2);
  - přístup do prohlubně (viz čl. 5.7.2.2 ČSN EN 81-2);
  - ochrana válce/válců, je-li požadována (viz čl. 12.2.4.1 ČSN EN 81-2);
  - přepážka mezi výtahy, je-li více výtahů v jedné šachtě (viz čl. 5.6 ČSN EN 81-2);
  - předpokládané otvory pro kotvy;
  - umístění a hlavní rozměry prostorů pro strojní zařízení, včetně umístění výtahového stroje a hlavních zařízení, větrací otvory, síly působící na budovu a dno prohlubně;
  - přístup k prostorům pro strojní zařízení a kladky (viz čl. 6.2 ČSN EN 81-2);
  - umístění a hlavní rozměry případného prostoru pro kladky, umístění a rozměry kladek;
  - přístup k prostoru pro kladky;
  - uspořádání a hlavní rozměry šachetních dveří (viz čl. 7.3 ČSN EN 81-2); nemusí být zakresleny všechny dveře, jsou-li stejné a jsou-li udány vzdálenosti mezi prahy stanic;
  - uspořádání a hlavní rozměry poklopů a dveří pro údržbu a nouzových dveří 29 (viz čl. 5.2.2 ČSN EN 81-2);
  - rozměry klece a vstupu do ní (viz čl. 8.1, 8.2 ČSN EN 81-2);
  - vzdálenosti mezi prahem dveří a klecovými dveřmi a vnitřní stěnou šachty na straně vstupů (viz čl. 11.2.1 a 11.2.2 ČSN EN 81-2);
  - vodorovná vzdálenost mezi zavřenými klecovými a šachetními dveřmi podle čl. 11.2.3 ČSN EN 81-2;
  - podstatné údaje o závěsu - součinitel bezpečnosti lan (počet, průměr, konstrukce, minimální únosnost) - řetězy (typ, konstrukce, rozteč, minimální únosnost);
  - prohlášení o bezpečnostních opatřeních:
    - proti volnému pádu a jízdě klece dolů nadměrnou rychlostí;
    - proti klesání klece;
  - funkční výkres případného dosedacího zařízení (viz čl. 9.11 ČSN EN 81-2);
  - výpočet reakce při dosednutí případného dosedacího zařízení na dorazy;
  - podstatné údaje lana omezovače rychlosti anebo bezpečnostního lana: průměr, konstrukce, minimální únosnost, součinitel bezpečnosti;

- rozměry a výpočet vodiček, opracování a rozměry vodících ploch (tažené, frézované, broušené);
- rozměry a výpočet nárazníků akumulujících energii s lineární charakteristikou;
- výpočet tlaku při plném zatížení;
- výpočet hydraulického válce a potrubí podle přílohy K ČSN EN 81-2;
- vlastnosti a druh hydraulické kapaliny.

### **7.2.3 Elektrická schémata**

Elektrická schémata:

- silových obvodů a
- obvodů, ve kterých jsou elektrická bezpečnostní zařízení.

Tato schémata musí být jednoznačná a je třeba použít značek CENELEC.

Hydraulická schémata.

Tato schémata musí být jednoznačná a je třeba užít značek podle ISO 1219-1.

### **7.2.4 Prohlášení o shodě**

Kopie certifikátů o přezkoušení bezpečnostních komponent.

V případě potřeby kopie certifikátů pro ostatní prvky (lana, řetězy, přístroje v nevýbušném provedení, sklo apod.)

Certifikát o seřízení zachycovačů podle údajů výrobce zachycovačů a výpočet namáhání pružin klouzavých zachycovačů.

Certifikát nastavení bezpečnostního ventilu podle návodu výrobce bezpečnostního ventilu. Měl by být přiložen nastavovací diagram výrobce.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

### **Předmluva**

Při projektování by měl projektant stavby zcela zohlednit budoucí charakter projektované stavby, tedy zejména k čemu bude sloužit a jakou dopravní obslužnost bude potřeba z hlediska vertikální dopravy trvale zajistit. V případě, že jeho závěry nejsou správné, měl by jeho názor být korigován zástupcem dodavatelské firmy, který vyřizuje danou zakázku. Z tohoto důvodu jsou dále uvedené informace důležité.

### **Úvod**

Tato část učebních textů informuje o správném výběru výtahů podle charakteru zamýšleného využití projektované budovy a uvádí potřebné rozměry a parametry pro zřizování výtahů v těchto budovách. Technickými normami jsou upraveny pouze třídy výtahů určených pro dopravu osob anebo osob a nákladů spolu se zohledněním dopravy osob na vozících pro invalidy.



## 1 Terminologie

**šířka klece**, *b1* vodorovná vzdálenost mezi vnitřními povrchy stěn klece, měřená rovnoběžně s přední vstupní stranou

**hloubka klece**, *d1* vodorovná vzdálenost mezi vnitřními povrchy klece měřená kolmo k šířce  
POZNÁMKA: Tyto dva rozměry 2.3.1 a 2.3.2 se měří způsobem uvedeným na obrázku 1 ve výšce 1 m nad podlahou. Pokud se použijí dekorativní nebo ochranné panely nebo madla, neberou se při tomto měření v úvahu.

**výška klece**, *h4* svislá vnitřní vzdálenost mezi prahem vstupu a konstrukčním stropem klece  
POZNÁMKA: Osvětlovací těleso nebo podhled se při tomto měření neberou v úvahu.

**šířka vstupu do klece**, *b2* světlá šířka vstupu, měřená při úplně otevřených šachetních a kabinových dveřích.

**výška vstupu do klece**, *h3* světlá výška vstupu, měřená při úplně otevřených šachetních a kabinových dveřích.

**šířka šachty**, *b3* vodorovná vzdálenost mezi vnitřními povrchy stěn šachty, měřená rovnoběžně s šířkou klece

**hloubka šachty**, *d2* vodorovná vzdálenost, kolmá na šířku

**hloubka prohlubně**, *d3* svislá vzdálenost mezi dokončeným povrchem podlahy dolní krajní stanice a dnem šachty

**výška horní části šachty**, *h1* svislá vzdálenost mezi dokončeným povrchem horní krajní stanice a stropem šachty (do tohoto rozměru se nepočítá s kladkami nad dráhou klece)

**šířka strojovny**, *b4* vodorovný rozměr, měřený rovnoběžně s šířkou klece

**hloubka strojovny**, *d4* vodorovný rozměr, měřený kolmo k šířce

**výška strojovny**, *h2* nejmenší svislá vzdálenost mezi dokončenou podlahou a stropem, vyhovující jak požadavkům předpisů pro stavbu budov, tak pro výtahová zařízení

## 2 Třídy výtahů

Každý typ budovy může být vybaven výtahy různých tříd. Mezinárodní třídění výtahů pro potřeby správné volby výtahů podle charakteru využití budovy jsou následující:

**Třída I** – výtahy určené pro dopravu osob

**Třída II** – výtahy určené pro dopravu osob a nákladů

**Třída III** – výtahy určené pro zdravotnické účely, včetně nemocnic a pečovatelských domovů

**Třída IV** – výtahy určené především pro dopravu nákladu, který je obvykle doprovázen osobami

**Třída V** – malé nákladní výtahy

**Třída VI** – výtahy zvláště určené pro budovy s intenzivním provozem (např. s rychlostí 2,5 m/s a více)

## 2 Parametry výtahů

### 2.1 Renardovy řady

Rozměry klecí odpovídají nosnostem, které jsou stanoveny velmi blízko číslům z Renardovy řady vybraných čísel R10.

Rozměry prohlubně, horní části šachty a strojovny byly stanoveny ve vztahu k rychlostem, které jsou do rychlosti 2,5 m/s zvoleny z řady vybraných čísel R 5.

Renardovy řady jsou řady vybraných čísel mezinárodně přijatých v roce 1946 (na mezinárodním kongresu v Budapešti).

Jedná se o geometrickou řadu s násobitelem rovnajícím se x-té odmocnině z čísla 10.

– nosnost:  $R10 = \sqrt[10]{10} = 1,2589$

jmenovitá rychlost  $R5 = \sqrt[5]{10} = 1,5849$  zaokrouhleno:

### 2.2 Nosnosti

V kg: 320 – (450) – 630 – 800 – 1 000 – 1 275 – 1 600 – 1 800 – 2 000 – 2 500.  
zaokrouhleno:



### 2.3 Jmenovité rychlosti

V m/s: 0,4 – 0,63 – 1,0 – 1,6 – 2,0 – 2,5 – 3,0 – 3,5 – 4,0 – 5,0 – 6,0.

Rychlosti 0,63 m/s až 6,0 m/s platí pro elektrické výtahy.

Rychlosti 0,4 m/s až 1,0 m/s platí pro hydraulické výtahy.

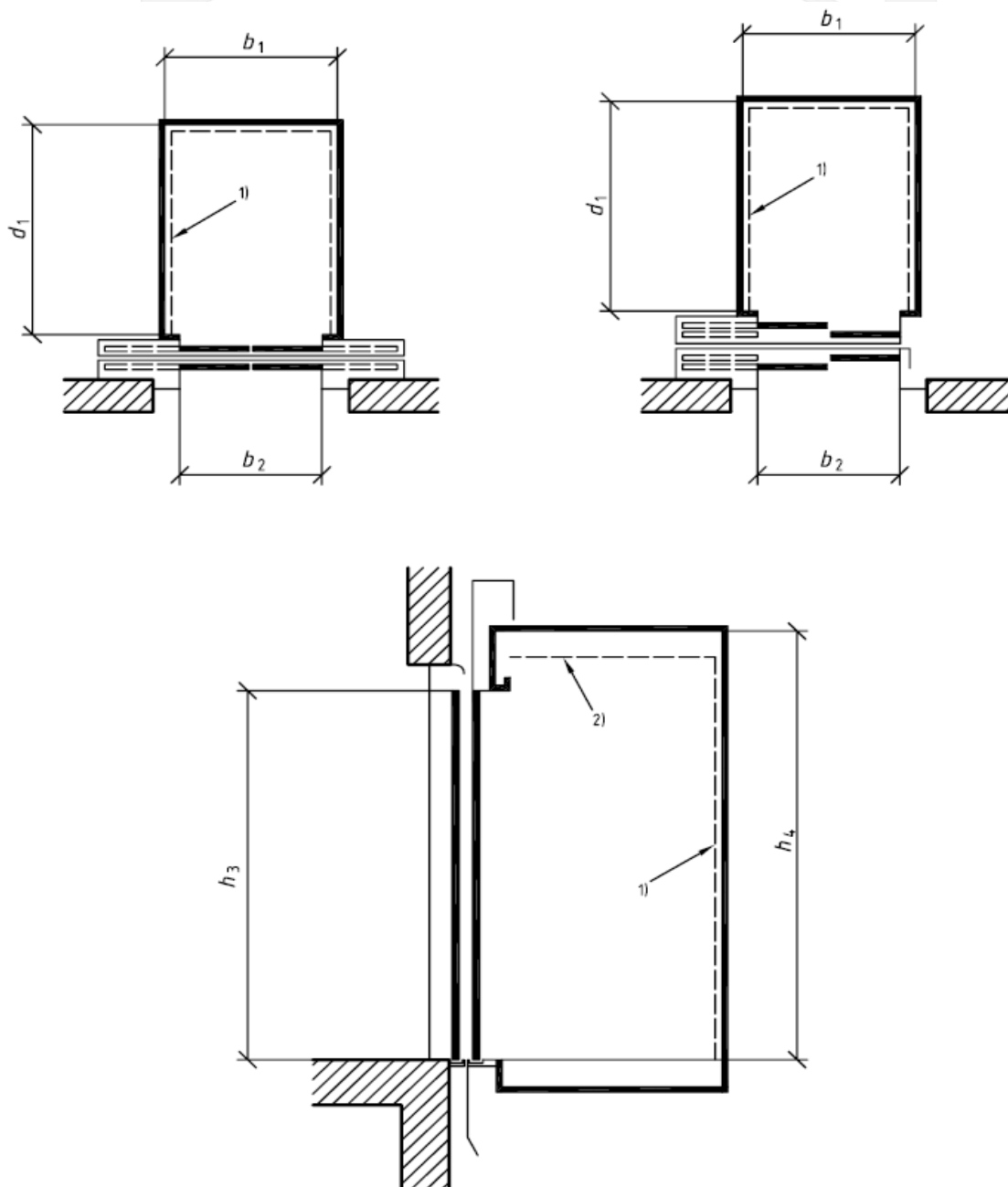
## 3 Rozměry klecí, šachet a strojoven výtahů

### 3.1 Výtahy třídy I, II a VI

**Výtahy třídy I** - klece s nosností 320 kg a 450 kg dovolují pouze dopravu osob. Klece s nosností 630 kg dovolují navíc dopravu osoby na vozíku pro invalidy (nedovolují však plnou manévrovatelnost s vozíkem). Klece s nosností 1 000 kg dovolují navíc ještě dopravu nosítek se zasouvatelnými rukojeťmi, rakví a nábytku.

**Výtahy třídy II** – rozměry se vybírají z rozměrů výtahů třídy I nebo VI.

#### 3.1.1 Rozměry vstupu a klece



**Legenda:**  $b_1$  - šířka klece,  $b_2$  - šířka vstupu,  $d_1$  - hloubka klece,  $h_3$  - výška vstupu,  $h_4$  - výška klece, 1) dekorativní panely, 2) podvěsný strop

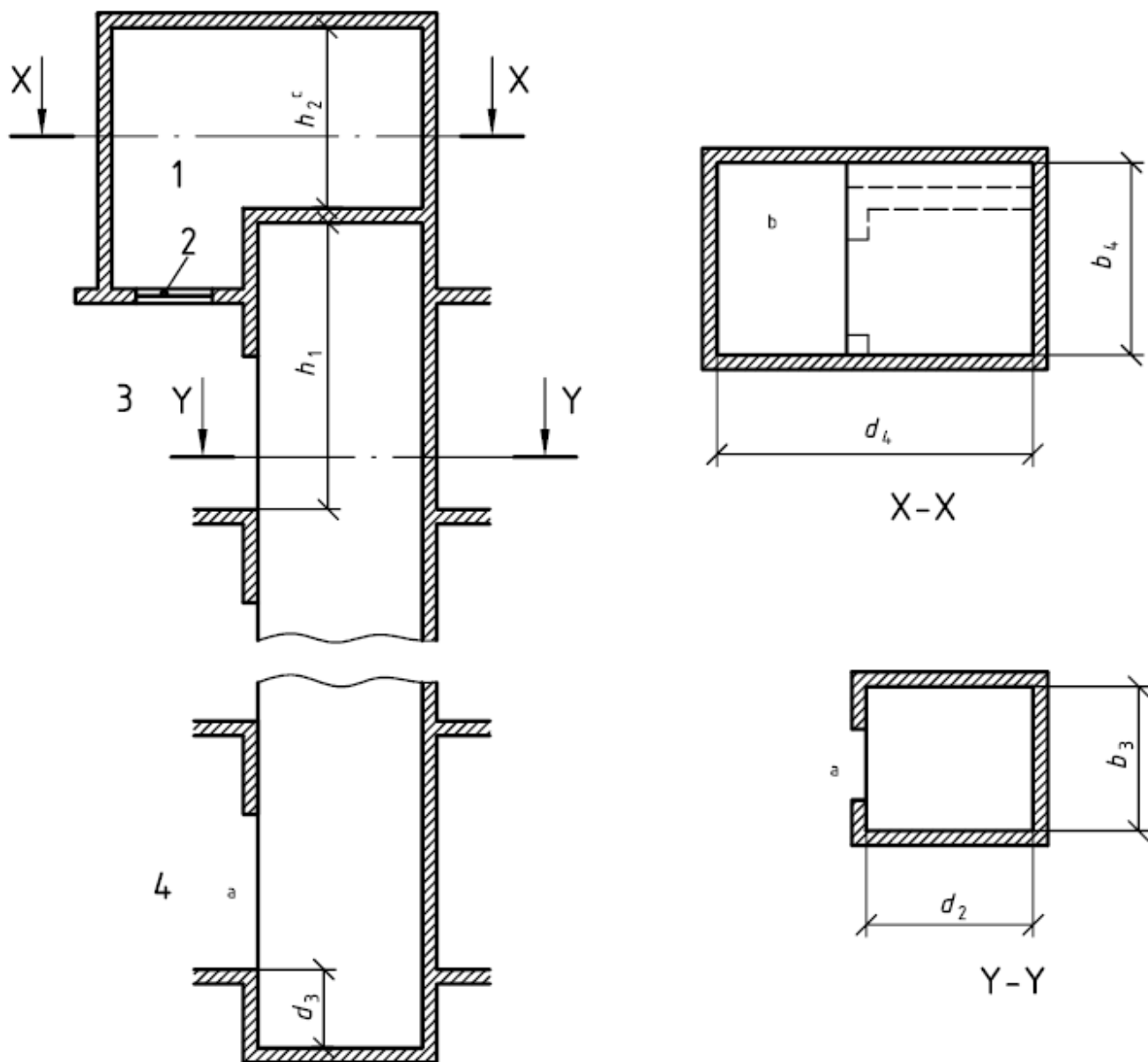
Obr. 1 – Rozměry klece a vstupu

**Tabulka 1 – Výtahy třídy I, II a VI – Hlavní rozměry klece a koncových částí šachty**

Rozměry v mm

Parametry	Jm. rychlost $v_n$ m/s	Výtahy v bytových domech				Výtahy pro všeobecné použití				Výtahy s intenzivním provozem			
		Nosnost											
		320 kg	450 kg	630 kg	1 000 kg	630 kg	800 kg	1 000 kg/ 1 275 kg	1 275 kg	1 600 kg	1 800 kg	2 000 kg	
Výška klece, $h_4$		2 200						2 300	2 400				
Výška klec.a šach.dveří, $h_3$		2 000	2 100										
Hloubka prohlubně <sup>a)</sup> , $d_3$	0,40 <sup>b)</sup>	1 400				c)							
	0,63	1 400						c)					
	1,00	1 400						c)					
	1,60	c)	1 600				c)						
	2,00	c)	1 750		c)	1 750		c)					
	2,50	c)	2 200		c)	2 200		c)					
	3,00	c)						3 200					
	3,50	c)						3 400					
	4,00	c)						3 800					
	5,00	c)						3 800					
	6,00	c)						4 000					
Výška horní části šachty <sup>a)</sup> , $h_1$	0,40 <sup>b)</sup>	3 600				c)							
	0,63	3 600				3 800		4 200		c)			
	1,00	3 700				3 800		4 200		c)			
	1,60	c)	3 800		4 000		4 200		c)				
	2,00	c)	4 300		c)	4 400		c)					
	2,50	c)	5 000		c)	5 000	5 200	5 500					
	3,00	c)						5 500					
	3,50	c)						5 700					
	4,00 <sup>d)</sup>	c)						5 700					
	5,00 <sup>d)</sup>	c)						5 700					
	6,00 <sup>d)</sup>	c)						6 200					
a) Některé země požadují vyšší horní část šachty ( $h_1$ ) a hloubku prohlubně ( $d_3$ ) b) Pouze pro hydraulické výtahy c) Nestandardní uspořádání d) Předpokládaná výhoda při sníženém zdvihu nárazníku													

### 3.1.2 rozměry šachet a strojoven výtahů



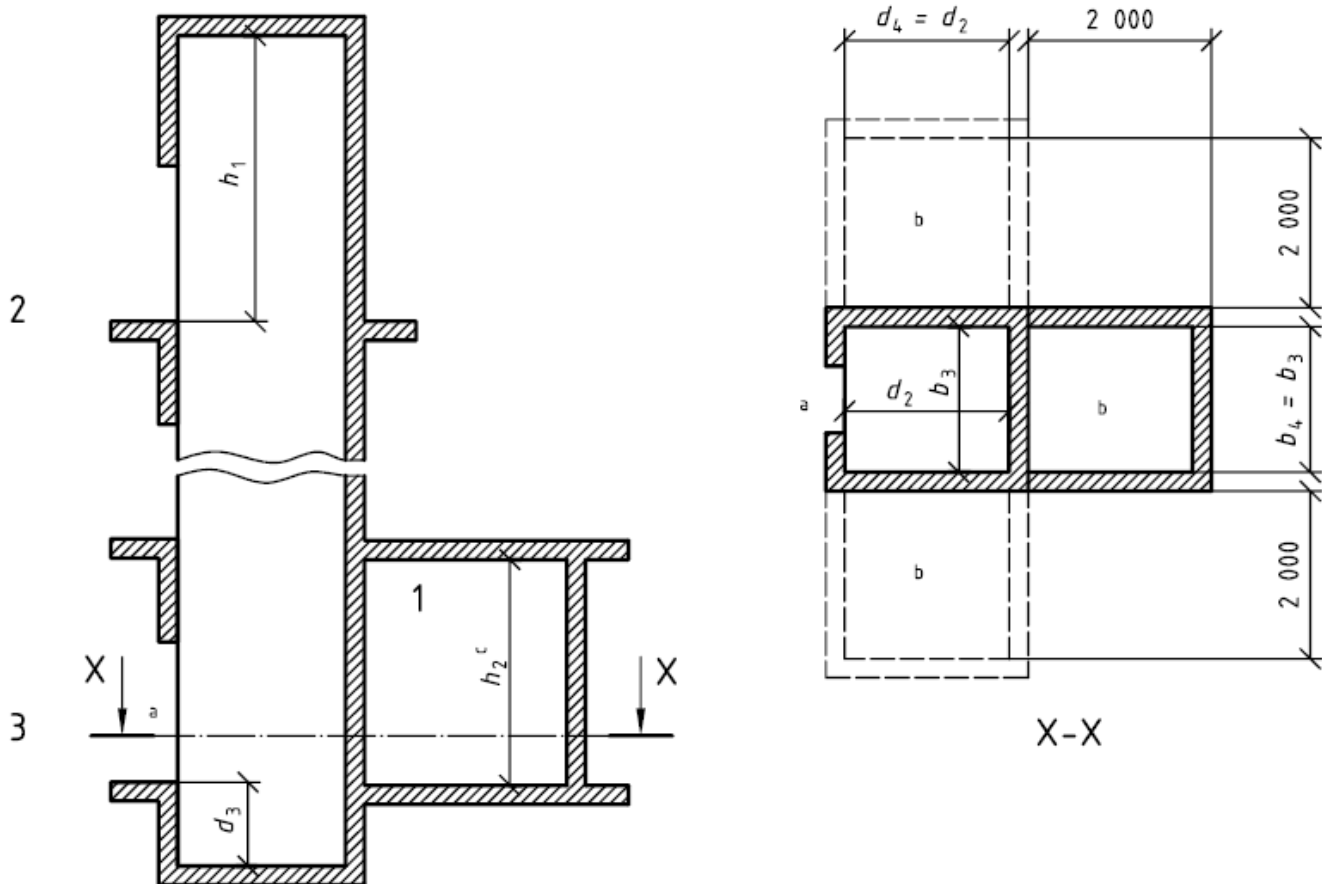
- 1 Strojovna
- 2 Poklop
- 3 Horní krajní stanice
- 4 Dolní krajní stanice
- 5 Svislý řez šachtou a strojvnou

- $b_3$  šířka šachty
- $b_4$  šířka strojovny
- $d_2$  hloubka šachty
- $d_3$  hloubka prohlubně
- $d_4$  hloubka strojovny
- $h_1$  výška horní části šachty
- $h_2$  výška strojovny

a) podrobnosti dveří viz obr. 1

b) je potřebné umístit dveře do strojovny, i když na obrázku nejsou zobrazeny

**Obr. 2 – Elektrické výtahy**



#### Legenda

- 1 Strojovna
- 2 Horní krajní stanice
- 3 Dolní krajní stanice
- 4 Svislý řez šachtou a strojovnou

- $b_3$  šířka šachty
- $b_4$  šířka strojovny
- $d_2$  hloubka šachty
- $d_3$  hloubka prohlubně
- $d_4$  hloubka strojovny
- $h_1$  výška horní části šachty
- $h_2$  výška strojovny

a) podrobnosti dveří viz obr. 1

b) je potřebné umístit dveře do strojovny, i když na obrázku nejsou zobrazeny

**Obr. 3 – Hydraulické výtahy**

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

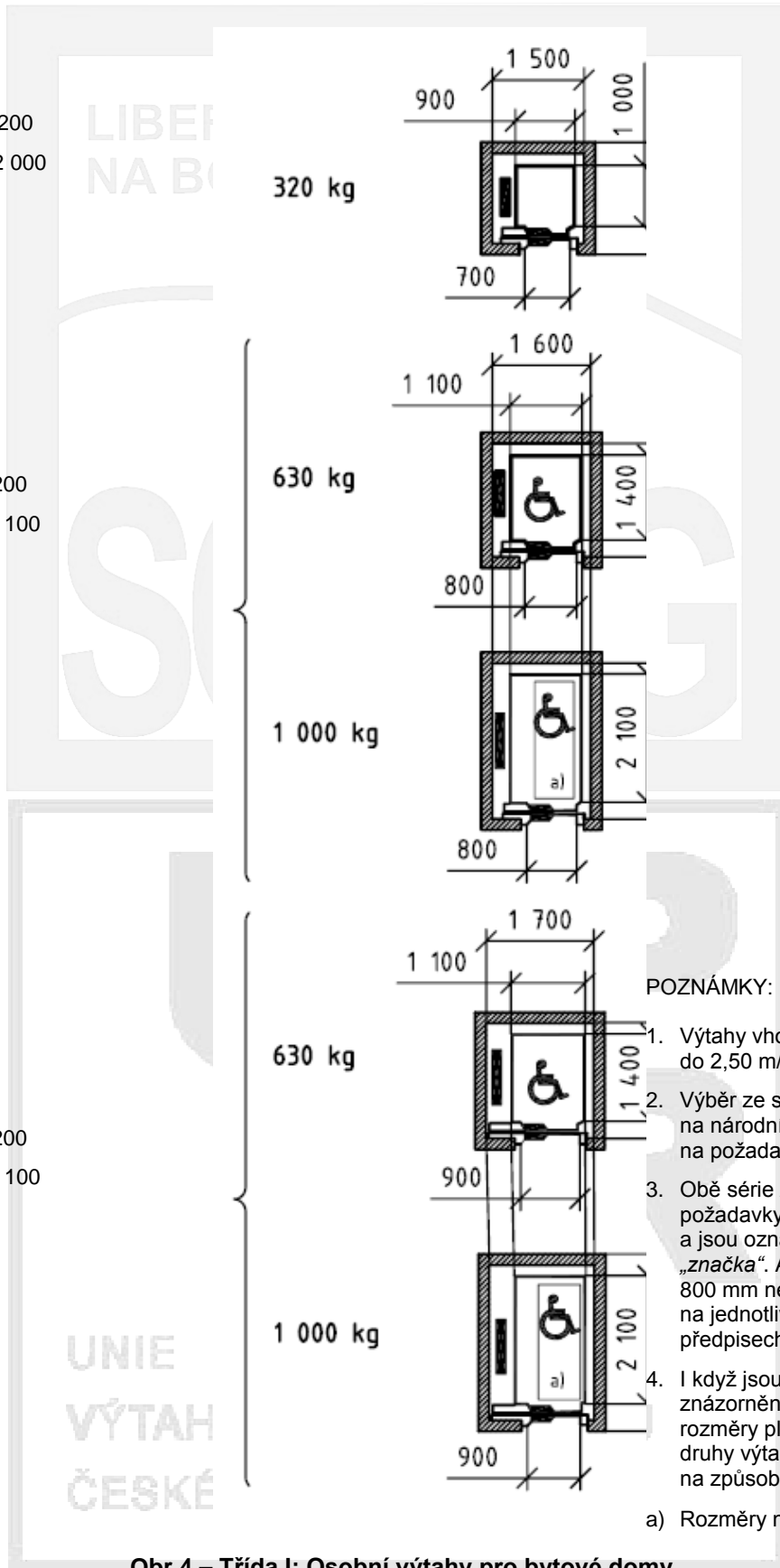
### 3.1.3 Rozměry klecí a šachty výtahu vztahované k nosnosti výtahu

Rozměry v mm

Vstup 700  
Výška klece: 2 200  
Výška vstupu: 2 000

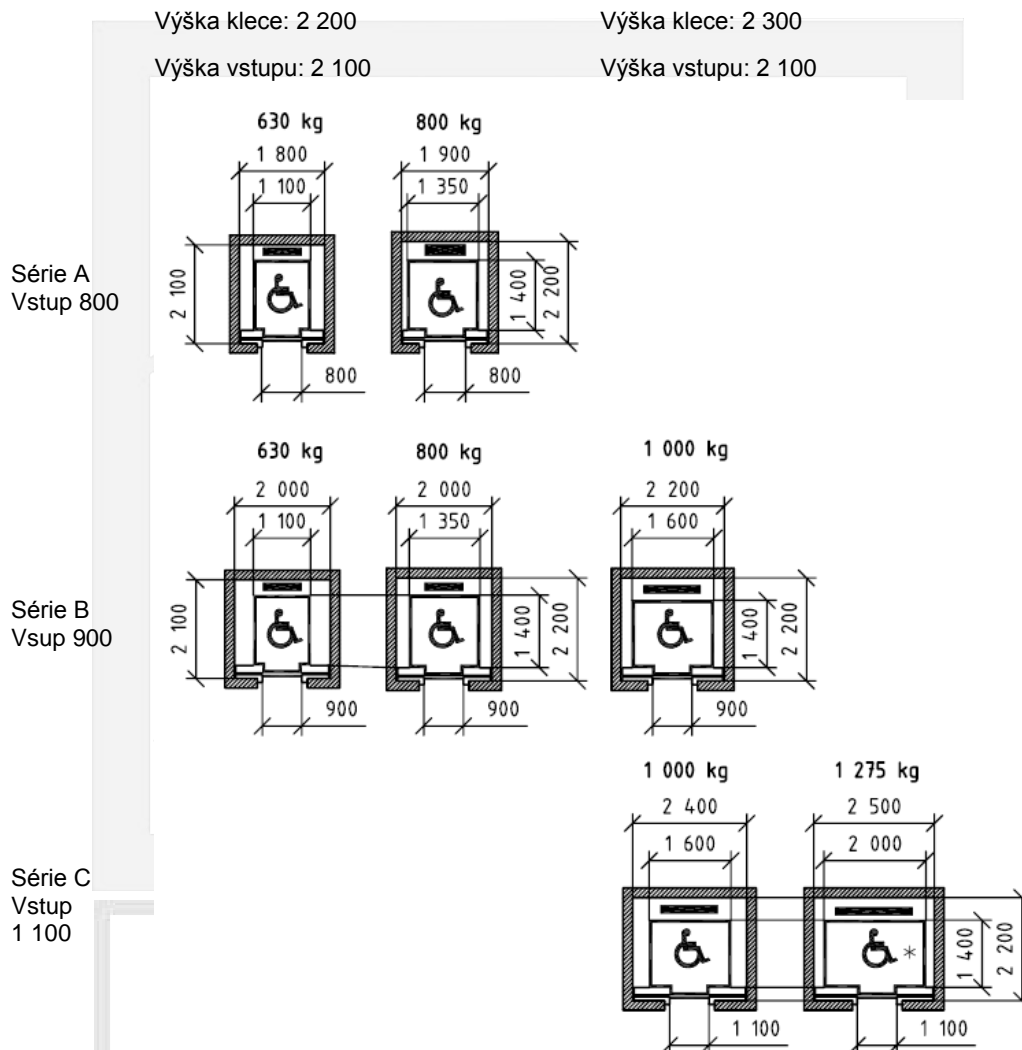
Série A  
Vstup 800  
Výška klece 2 200  
Výška vstupu 2 100

Série B  
Vstup 900  
Výška klece 2 200  
Výška vstupu 2 100



Obr.4 – Třída I: Osobní výtahy pro bytové domy

Rozměry v mm



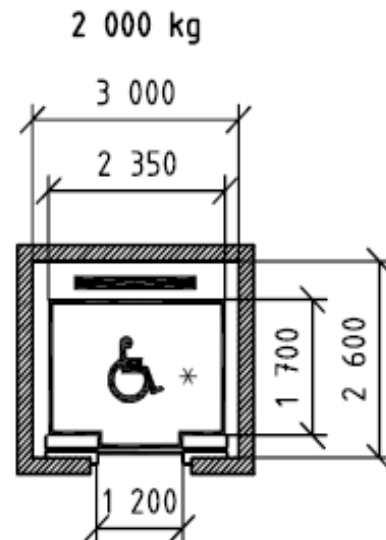
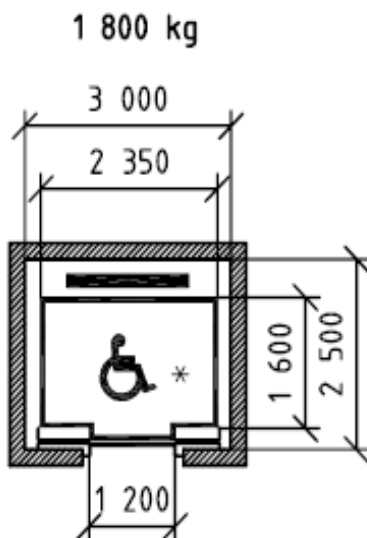
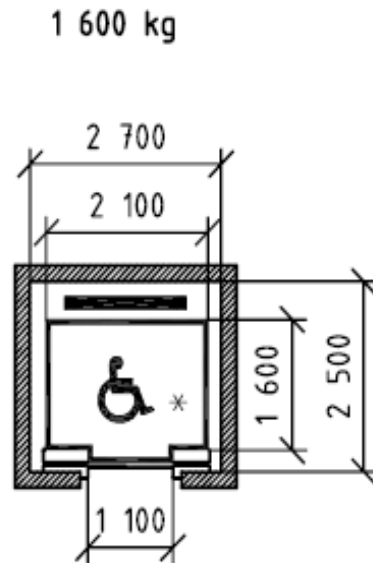
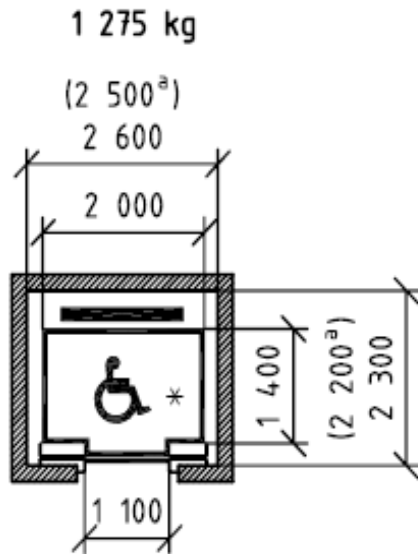
#### POZNÁMKY

1. Výtahy vhodné pro rychlosti až do 2,50 m/s včetně. (Pokud se použije vyšší rychlost, je třeba přidat 100 mm k rozměru šířky a hloubky šachty.)
2. Výběr ze série A, B nebo C závisí na národních předpisech nebo na požadavcích trhu. ♿
3. Série A, B i C splňují požadavky tělesně postižených a jsou označeny značkou. Avšak výběr dveří 800 mm nebo 900 mm závisí na jednotlivých národních předpisech.
4. Výtahy označené značkou „♿“ umožňují plnou manévrovatelnost vozíku pro osoby s omezenou schopností pohybu. (Platí pro země, kde je minimálním požadavkem plná manévrovatelnost.)

**Obr. 5 – Třída I: Výtahy pro všeobecné použití**

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY





Výška klece: 2 400

Výška vstupu: 2 100

POZNÁMKY

1. Výtahy vhodné pro rychlosti 2,50 m/s až 6,00 m/s včetně, mají větší rozměry šachet.
2. Výtahy označené značkou „♿“ umožňují plnou manévrovatelnost vozíku pro osoby s omezenou schopností pohybu. (Platí pro země, kde je minimálním požadavkem plná manévrovatelnost.).

Obr. 6 – Třída VI – Výtahy s intenzivním provozem

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

### 3.1.4 Rozměry strojoven

**Tabulka 2 – Výtahy třídy I, II, a VI – Rozměry strojoven**

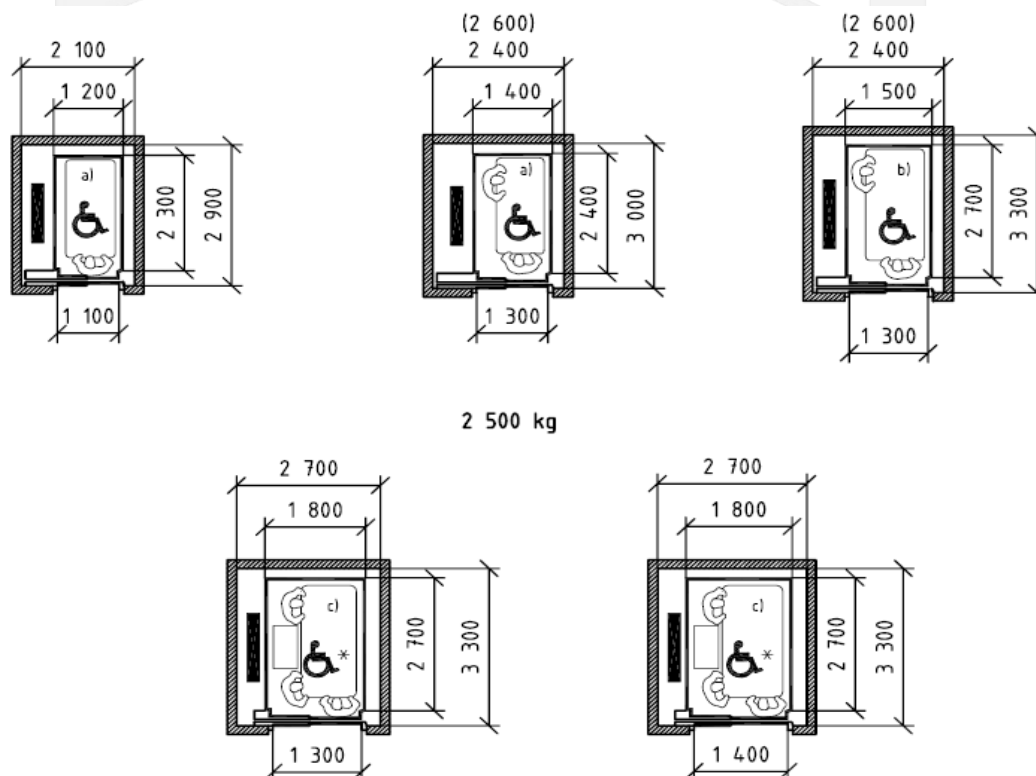
Rozměry v mm

Parametry	Jm. rychlost $v_n$ , m/s	Nosnost			
		320 kg až 630 kg $b_4 \times d_4$	800 kg až 1 000 kg $b_4 \times d_4$	1 275 kg až 1 600 kg $b_4 \times d_4$	1 800 kg až 2 000 kg $b_4 \times d_4$
Strojovna elektrických výtahů	0,63 až 1,60	2 500 × 3 700	3 200 × 4 900	3 200 × 4 900	3 000 × 5 000
	2,00 až 3,00		2 700 × 5 100	3 000 × 5 300	3 300 × 5 700
	3,50 až 6,00		3 000 × 5 700	3 000 × 5 700	3 300 × 5 700
Strojovna hydraulických výtahů <sup>a)</sup>	0,40 až 1,00	Šířka nebo hloubka šachty × 2 000 u výtahů v bytových domech			
		Nestandardní uspořádání u výtahů všeobecného používání nebo s intenzivním provozem			
<sup>a)</sup> Místní podmínky a národní předpisy mohou požadovat odlišné rozměry strojoven ( $b_4$ , $d_4$ , $h_2$ )					

### 3.2 Výtahy třídy III - výtahy pro zdravotnictví

Výtahy třídy III - klece s nosností 2 500 kg jsou zvlášť vhodné pro dopravu osob na nemocničních postelích velikosti 1 000 mm × 2 300 mm společně s lékařskými přístroji a doprovázejícím personálem. Klece s nosností 2 000 kg jsou vhodné pro dopravu osob na nemocničních postelích velikosti 1 000 mm × 2 300 mm (bez pomocných lékařských přístrojů ale s doprovázejícím personálem);. Klece s nosností 1 600 kg jsou přednostně vhodné pro přemístitelné nemocniční postele velikosti 900 mm × 2 000 mm. Klece s nosností 1 275 kg jsou vhodné pro postele velikosti 900 mm × 2 000 mm v domech s pečovatelskou péčí.

#### 3.2.1 Rozměry klecí a šachet



Výška klece: 2 300

Výška vstupu: 2 100

POZNÁMKY:

1. Výtahy vhodné pro rychlosti až do 2,50 m/s včetně.
  2. Rozměry šachet uvedené v závorkách platí pro hydraulické výtahy.
  3. Výtahy označené značkou „♿“ umožňují plnou manévrovatelnost vozíku pro osoby s omezenou schopností pohybu. (Platí pro země, kde je minimálním požadavkem plná manévrovatelnost.).
  4. I když jsou vyvažovací závaží znázorněna na obrázcích, rozměry platí pro všechny druhy výtahů bez ohledu na způsob pohonu.
- a) rozměry postele 900 mm × 2 000 mm;  
b) rozměry postele 1 000 mm × 2 300 mm;  
c) rozměry postele 1 000 mm × 2 300 mm, s přidavnými přístroji.

Obr. 7 – Třída III – Výtahy pro zdravotnictví

### 3.2.2 Hlavní rozměry šachet a strojoven

Tabulka 3 – Výtahy třídy III – Hlavní rozměry

Rozměry v mm

Parametry	Jm. rychlost $v_n$ m/s		Nosnost			
			1 275 kg	1 600 kg	2 000 kg	2 500 kg
Klec		Výška, $h_4$ (mm)	2 300			
Klecové a šachetní dveře		Výška, $h_3$ (mm)	2 100			
Hloubka prohlubně, $d_3$	0,63		1 600		1 800	
	1,00		1 700		1 900	
	1,60		1 900		2 100	
	2,00		2 100		2 300	
	2,50		2 500			
Výška horní části šachty, $h_1$	0,63		4 400		4 600	
	1,00		4 400		4 600	
	1,60		4 400		4 600	
	2,00		4 600		4 800	
	2,50		5 400		5 600	
Strojovna <sup>a)</sup>	0,63 až 2,50	Plocha, A (m <sup>2</sup> )	25		27	29
		Šířka <sup>b)</sup> , $b_4$ (mm)	3 200			3 500
		Hloubka <sup>b)</sup> , (mm)	5 500		5 800	
<sup>a)</sup> Místní podmínky a národní předpisy mohou požadovat odlišné rozměry strojoven ( $b_4$ , $d_4$ , $h_2$ ) <sup>b)</sup> $b_4$ a $d_4$ jsou minimální hodnoty. Skutečné rozměry musí dát plochu rovnou minimálně A.						

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## **4 Rozměry nástupišť**

Hloubka nástupiště stanovená v následujících člancích musí být dodržena min. po celé šířce šachty (jednotlivé nebo společné). Tyto rozměry neberou v úvahu možnost průchodu osob, které výtahy nepoužívají.

### **4.1 Výtahy třídy I – určené pro bytové domy**

Tyto výtahy mohou být jednotlivé nebo skupinami výtahů umístěné vedle sebe.

U této kategorie výtahů je vhodné umístit maximálně čtyři výtahy vedle sebe.

U hydraulických výtahů se zpravidla doporučuje vybavit maximálně dva výtahy společným řízením.

Minimální hloubka nástupiště měřená od stěny ke stěně a ve stejném směru jako hloubka klece (klecí) by se měla rovnat hloubce nejhlubší klece. Avšak hloubka nástupiště výtahů sloužících pro osoby s omezenou pohyblivostí musí být minimálně 1 500 mm.

### **4.2 Výtahy třídy I - jiné než určené pro bytové domy, II, III a VI**

4.2.1 Jednotlivé výtahy nebo výtahy ve společné šachtě umístěné vedle sebe.

V případě výtahů se skupinovým sběrným řízením je maximální počet výtahů čtyři.

Minimální hloubka nástupiště, měřená od stěny ke stěně a ve stejném směru jako hloubka klece, by se měla rovnat  $1,5 \times d_1$  (kde  $d_1$  je hloubka nejhlubší klece). U skupiny se čtyřmi výtahy se skupinovým sběrným řízením, náležejícími k jiné třídě než třídě III, nesmí být tato hloubka menší než 2 400 mm.

#### ***4.2.2 Výtahy uspořádané proti sobě***

V případě skupiny výtahů se skupinovým sběrným řízením je maximální počet výtahů 8 (2 × 4).

Vzdálenost mezi čelními stěnami, měřená od stěny ke stěně, se musí minimálně rovnat součtu hloubky dvou proti sobě umístěných klecí. U skupiny výtahů se skupinovým sběrným řízením jiné třídy než třídy III, tato vzdálenost nesmí být větší než 4 500 mm.

### Úvod

Tato část popisuje druhy šachetních dveří a požadavky na konstrukci a provedení dveří výtahů bez rozdílu na to, zda se jedná o šachetní dveře určené k použití u výtahů určených k dopravě osob, nebo osob a nákladů nebo jen nákladů. Součástí každých šachetních dveří je dveřní uzávěrka, která mechanicky zajišťuje uzavřenou polohu šachetních dveří. Požadavky a popis funkce uzávěrky jsou obsaženy v této části dveří. Požadavky na mechanické zajištění jsou doplněny o elektrickou kontrolu uzavřené polohy šachetních dveří.

## 1 Terminologie

### **šachetní dveře**

dveře uzavírající vstupní otvor ve stěně šachty před odjetím klece výtahu ze stanice

### **odjišťovací pásmo**

pásmo vymezené vzdáleností podlahy klece nad a pod úrovní stanice, ve kterém se musí podlaha klece nacházet, aby bylo možné odjištění a otevření šachetních dveří v této stanici

## 2 Konstrukce

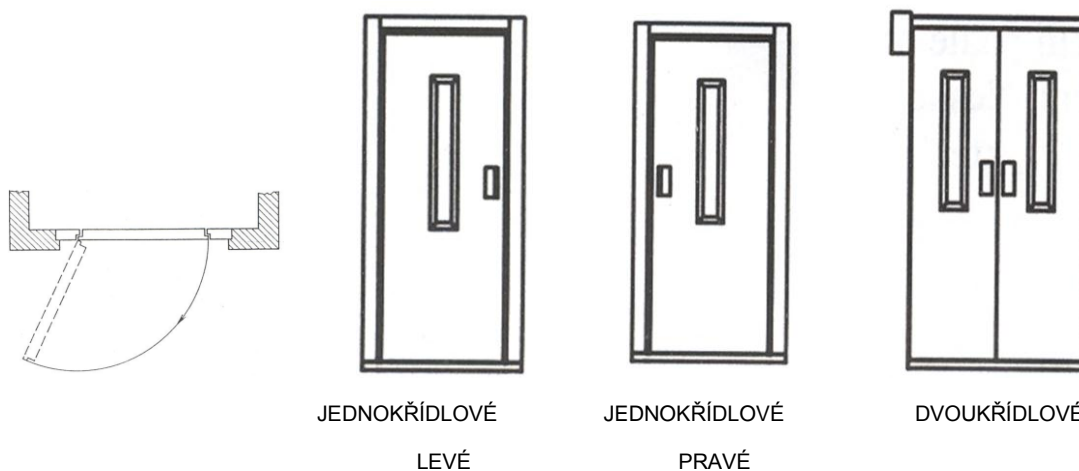
K uzavření otvorů ve stěnách šachty, které jsou určeny jako vstupy do klece výtahu, slouží šachetní dveře. Dveře musí být plnostěnné, dostatečně pevné, mít stanovené rozměry, a nesmí ohrozit osoby při jejich nástupu či výstupu z klece výtahu.

### 2.1 Druhy dveří

Podle druhu pohonu, způsobu otvírání a konstrukce lze rozlišovat šachetní dveře:

#### a) ruční (obr. 2.1)

- otočné jednokřídlové (levé, pravé)
- otočné dvoukřídlové

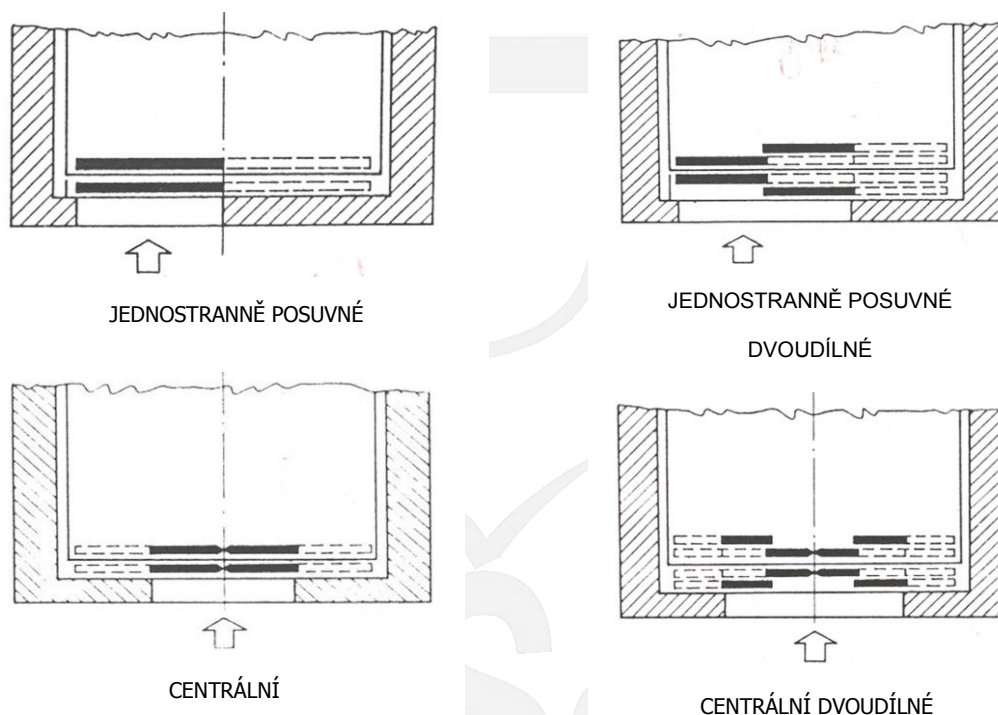


**Obr. 2.1 Ruční dveře**

#### b) motoricky poháněné (obr. 2.2)

- samočinné vodorovně posuvné
- nesamočinné vodorovně posuvné (trvalým stiskem tlačítka)

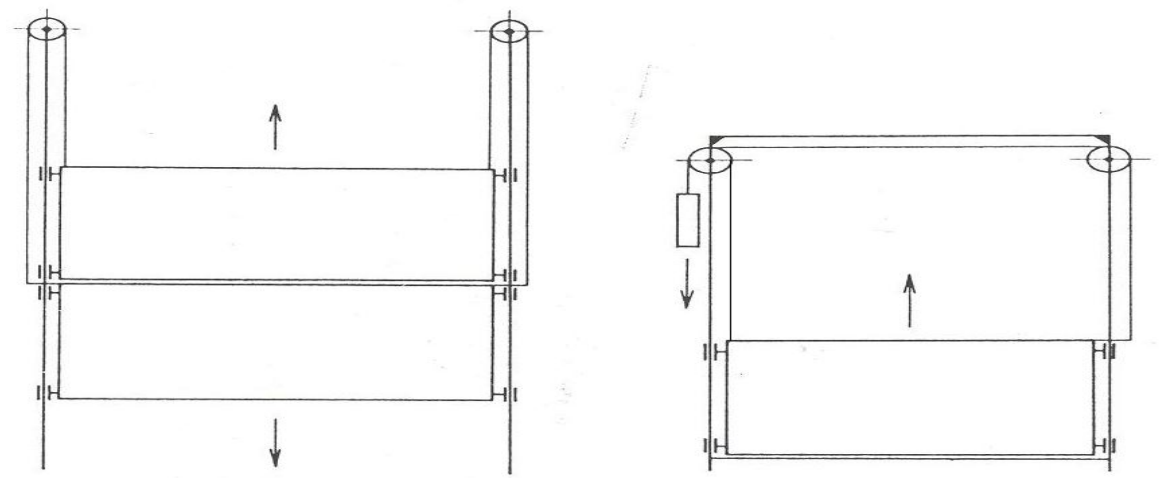
buď jednostranně posuvné, nebo s dveřními díly otvíranými na obě strany tzv. centrální; podle počtu dílů mohou být šachetní dveře dvoudílné, tři a vícedílné.



**Obr. 2.2 - Příklady provedení motoricky poháněných dveří**

Specifickým druhem šachetních dveří jsou svisle posuvné šachetní dveře, tzv. svislé bariéry (obr. 2.3). Svislé bariéry mohou být rovněž jednodílné nebo dvoudílné a buď s ručním, nebo motorickým pohonem. Tento druh dveří se používá zpravidla u malých nákladních výtahů, ojediněle u nákladních výtahů vyšších nosností. Výhodné jsou u nákladních výtahů, kde při nakládce nebo vykládce má být vytvořena rampa. Spodní díl dveří může být v tomto případě využit k vykrytí prostoru pod podlahou klece. Dveřní panely svislých bariér jsou zavěšeny na ocelových lankách nebo Gallových řetězech. V případě větší hmotnosti dveřních dílů se pro usnadnění pohybu díly vyvažují. Dvoudílné bariéry bývají vyváženy vzájemně, jednodílné závažím. Pohyb bariér je vymezen vodítky.

**Obr. 2.3 - Příklady provedení svislých bariér**





## **2.2 Výška, šířka**

Šachetní dveře musejí mít minimální světlou výšku 2 m. Šířka se určuje v závislosti na šířce vstupu do klece výtahu. Šířka nesmí být menší než šířka vstupu do klece zvětšené o 50 mm na každé straně. U nových výtahů se vyžaduje šířka vstupu nejméně 800 mm, aby byla zajištěna přístupnost osobám se sníženou pohyblivostí (na pohyblivém vozíku). Mezery mezi dveřními díly, nebo dveřními díly a zárubněmi nemají být v zavřené poloze větší než 6 mm. Prahy vstupů musí dostatečně odolávat zatížení při nakládání a vykládání. To platí zejména při nakládce paletovými vozíky, kde tlak vyvozovaný kolečky nakládacích zařízení může být značný.

## **2.3 Pevnost**

Dveře a jejich rámy musejí být provedeny tak, aby se v průběhu doby nedeformovaly. Proto se používají kovové šachetní dveře. Mechanická pevnost se zkouší silou 300 N působící kolmo na plochu dveří v libovolném místě rovnoměrně na kruhovou nebo čtvercovou plochu 5 cm<sup>2</sup> z jedné nebo druhé strany. Vyvozená síla nemá způsobit trvalou deformaci nebo pružnou deformaci větší než 15 mm. Současně nesmí dojít k jakémukoliv ovlivnění funkce dveří.

Kromě požadavků na pevnost musejí šachetní dveře splňovat požadavky na požární bezpečnost budov.

Pokud je na výplň dveří použito sklo a šířka skleněné výplně je větší než 150 mm, tak se musí použít skleněné tabule z vrstveného skla, u kterého i při rozbití nedojde k porušení celistvosti a tím i k možnému vzniku otvorů. Sklo používané na výplň dveří musí odolat předepsaným rázovým zkouškám. Vrstvené sklo nemusí být u průhledových okének, které slouží k tomu, aby bylo možné zjistit, zda se za šachetními dveřmi nachází klec či klec přijíždí do stanice. Podmínkou k použití normálního skla je, že šířka tohoto okénka nesmí být větší než 150 mm a sklo musí vyhovět podmínce pevnosti dveří.

## **2.4 Požární odolnost**

Obdobně jako u konstrukcí staveb mohou být i u šachetních dveří stanoveny požadavky na jejich požární bezpečnost. To z důvodu, aby přes šachtu výtahu nemohl šířit požár. Kritériem pro hodnocení šachetních dveří z hlediska požární bezpečnosti je jejich požární odolnost. Ve vztahu k předpisům o požární bezpečnosti jsou šachetní dveře pojímány jako požární uzávěry, které musí splňovat tytéž požadavky, které jsou kladeny na požárně dělící konstrukce. U požárně dělících konstrukcí se obecně hodnotí dále uvedené vlastnosti označované písmeny:

R - únosnost konstrukce

E - celistvost

I - tepelnou izolaci

W - hustotu tepelného toku či radiaci z povrchu konstrukce

S - prostup zplodin (kouřotěsnost)

C - samozavírací zařízení požárních uzávěrů

Požární uzávěry a tedy i šachetní dveře se obecně označují jako:

EI – uzávěry bránící šíření tepla

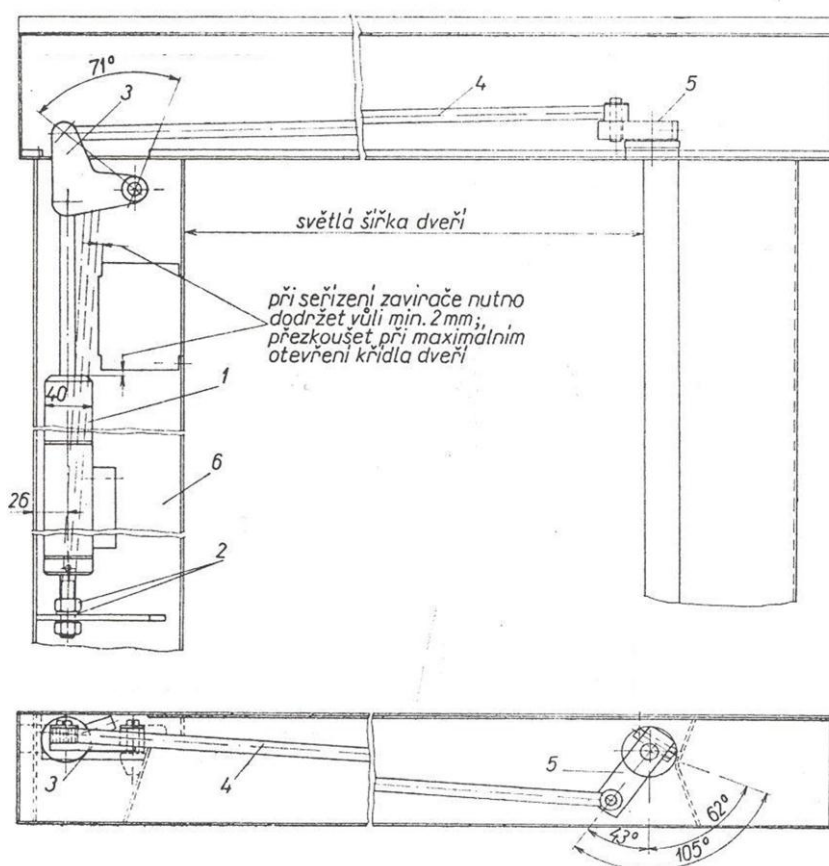
EW - uzávěry omezující šíření tepla

S – uzávěry těsné proti proniku kouře

Uvedené vlastnosti se u šachetních dveří doplňují číslicemi, které vyjadřují po jakou dobu jsou dveře schopny dané vlastnosti zabezpečit. Třídy požární odolnosti pro požární dveře typu EI a EW jsou 15, 30, 45, 60 nebo 90 minut. Šachetní dveře, které by zabraňovaly průniku kouře (kouřotěsné) se nevyrobí.

## 2.5 Zavírání šachetních dveří, zavírač, dovírač

K samočinnému zavírání šachetních dveří se používají zavírače. Tyto jsou zpravidla zamontovány do zárubní dveří. Zavírací síla je vyvozována tažnými či tlačnými pružinami, torzními pružinami nebo závažím. Zobrazení zavírače s pružinou a hydraulickým tlumením rychlosti zavírání je na obr. 2.4. Zavíračem musí být opatřeny i šachetní dveře, které jsou otevírány pohonem klecových dveří. To z důvodu, aby se samočinně zavřely, pokud by zůstaly otevřeny po odjetí klece ze stanice, např. při nouzovém otevření.



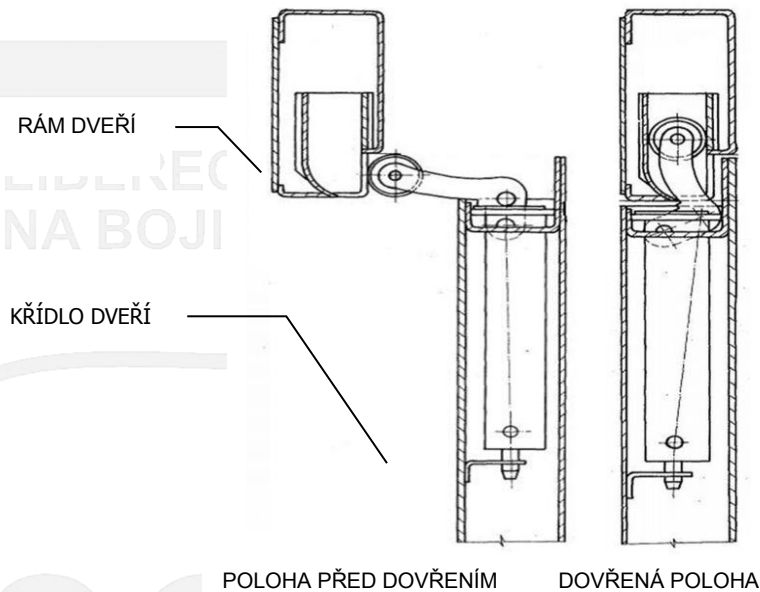
Legenda:

1. zavírač
2. stavěcí matice
3. páka
4. táhlo
5. páka ovládání křídla
6. zárubeň

Obr. 2.4 - Samočinný zavírač

Ke zpomalení rychlosti dveřního křídla v poslední fázi zavírání se u otočných šachetních dveří používají dovírače (obr. 2.5). Tyto nejen zabrzdí pohyb křídla, ale i dotáhnou a přidržují křídlo v zavřené poloze.

VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY



**Obr. 2.5 - Zavírač**

### **2.6 Ochrana při pohybu šachetních dveří**

U samočinných vodorovně posuvných šachetních dveří je nebezpečí, že zavírající se díl (y) narazí na osobu při procházení vstupním otvorem. Aby se co nejvíce zmenšilo ohrožení musí být omezena síla potřebná k zavírání dveří. Kromě toho při nárazu dveřního dílu na překážku musí mít šachetní dveře reverzační zařízení, které během zavírání a nárazu na překážku dveře samočinně reverzuje. Impuls k reverzaci dveří může vycházet z přerušení světelného paprsku nebo dotykové lišty, která je součástí dílu dveří.

U nesamočinných motoricky poháněných šachetních dveří je ochrana zabezpečena jejich zavíráním pod stálým dohledem uživatele, čímž může být např. trvalé ovládání (stisk) tlačítka.

Obdobná bezpečnostní opatření, jako u motoricky poháněných posuvných šachetních dveří, musí být učiněna i u jiných druhů dveří, např. otočných dveří, pokud by hrozilo nebezpečí, že osoby mohou být při otevírání nebo zavírání sevřeny. U ručně otvíraných dveří toto riziko nehrozí.

### **2.7 Osvětlení šachetních vstupů, ukazatel přítomnosti klece**

Aby mohl uživatel, který otevře šachetní dveře a chce vstoupit do klece, zjistit, co je před ním i při výpadku osvětlení klece musí být nástupiště osvětleny přirozeným nebo umělým osvětlením. Požaduje se, aby v blízkosti šachetních dveří byla na podlaze intenzita nejméně 50 lx. U ručně otvíraných šachetních dveří musí být možnost před otevřením dveří zjistit, zda je klec za dveřmi. K tomu lze použít:

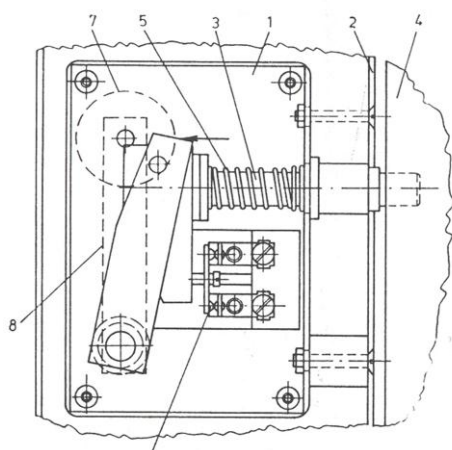
- a) jedno nebo více průhledových okének, jejichž šířka je minimálně 60 mm a maximálně 150 mm (průhledová okénka mohou být ze skla za předpokladu, že tloušťka skla je minimálně 6 mm),

b) světelná signalizace přítomnosti klece, která se rozsvítí teprve tehdy, jestliže klec přijíždí do stanice, nebo v ní stojí (jako světelnou signalizaci lze použít prosvícení symbolu stanice na tlačítku, směrové šipky apod.).

### 3 Dveřní uzávěrka

K zajištění šachetních dveří, aby se nedaly otevřít, pokud za nimi nestojí klec výtahu, se každé dveře opatřují dveřní uzávěrkou. U nás dříve používaná uzávěrka byla nesla označení DU1 (obr. 3.1), zdokonalené provedení DU4. Z dovážených uzávěrek se lze setkat a uzávěrkou Kronerberg a dalšími. Funkce dveřní uzávěrky spočívá v tom, že mechanicky zajišťuje, aby šachetní dveře nebylo možné otevřít před zastavením výtahu ve stanici, ale až když výtah zastavuje a klec se nachází v odjišťovacím pásmu, tj. v rozmezí maximálně 0,2 m pod a nad úrovní stanice.

K odjištění dveří dochází odkloněním ovládací páčky dveřní uzávěrky (7) a vysunutím zajišťovacího čepu (3) z křídla dveří. Současně s tímto odjištěním dochází k přerušení bezpečnostního obvodu rozepnutím spínače (6).

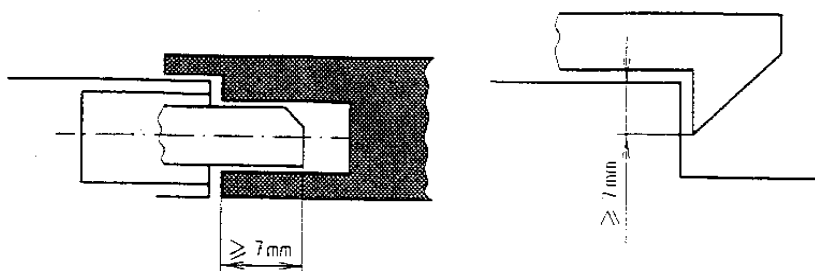


Legenda:

1. Těleso uzávěrky
2. Rám šachetních dveří
3. Zajišťovací čep
4. Dveřní křídlo
5. Pružina
6. Spínač
7. Kladka ovládací páčky

Obr. 3.1 - Dveřní uzávěra DU1

Jsou-li šachetní dveře otevřeny, nebo i jen jedno křídlo u vícedílných dveří, nesmí být možné uvést výtah do pohybu. Mohou se pouze provést přípravná opatření pro jízdu klece. Odjezd klece ze stanice musí být možný teprve tehdy, jsou-li zajišťovací prostředky dveřní uzávěrky dostatečně zasunuty (obr. 3.2). Zajišťovacími prostředky může být zasunovací čep nebo hák.



Obr. 3.2 – Zajišťovací prostředky

U starších výtahů s dvoukřídlými otočnými šachetními dveřmi se lze setkat se zajištěním obou křídel dveří sklopnou nebo padací lištou. Lišta obdélníkového profilu o délce rovnající se šířce obou křídel dveří mechanicky brání otevření některého z křídel šachetních dveří. Sklopení či spadnutí lišty je kontrolováno speciální dvevní uzávěrou s původním označením DU3.

Vzhledem k bezpečnostní funkci, kterou dvevní uzávěrka plní je uzávěrka zařazena mezi bezpečnostní komponenty, na které jsou kladeny zvýšené nároky při jejich zkoušení.

### **3.1 Ovládání dvevní uzávěrky**

Funkci zajišťování či odjišťování šachetních dveří, tj. zasunutí nebo vysunutí zajišťovacího čepu, zabezpečuje ovládací páčka dvevní uzávěrky. Tato je ovládána podle toho o jaký druh výtahu a konstrukce se jedná:

- a) odkláněcí křivkou ovládanou pružinou a elektromagnetem
- b) odkláněcí křivkou ovládanou táhly jejichž pohyb je odvozen od pohybu klecových dveří,
- c) pevným klínem umístěným na kleci výtahu.

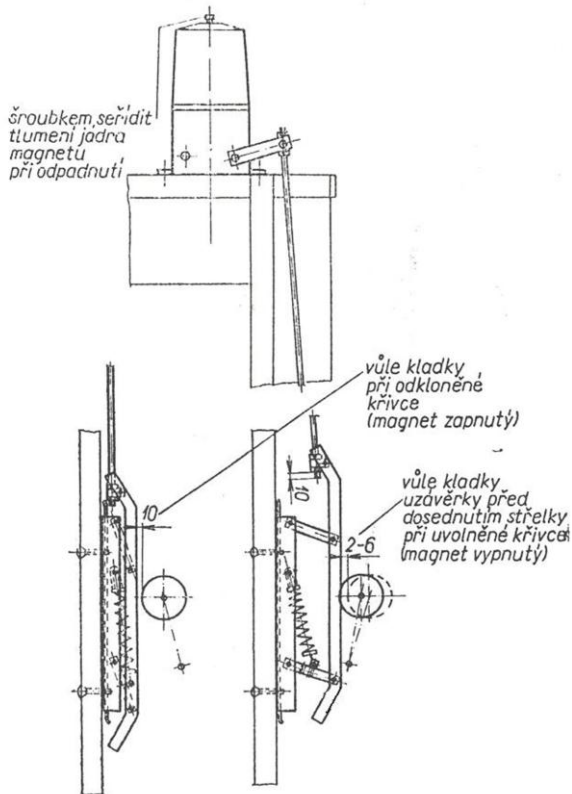
Způsob ovládání podle a) se užíval u výtahů s ručními klecovými dveřmi, popř. u výtahů bez klecových dveří. Odklánění křivka byla po zadání volby jízdy a po celou dobu jízdy držena ve sklopené poloze elektromagnetem. Po zastavení výtahu ve stanici a přerušení napájení elektromagnetu tlačná pružina odkláněcí křivku odtlačila do polohy odjišťující ovládací páčku dvevní uzávěrky. Tím došlo k odblokování mechanického zajištění šachetních dveří. Odkláněcí křivka ovládaná elektromagnetem OM1 umístěným na střeše klece je na obr. 3.3. Provedení s elektromagnetem OM3 je na obr. 3.4.

Způsob ovládání podle b), kdy je odkláněcí křivka ovládána táhlem, jehož pohyb je odvozen od otevíraných klecových dveří se zpravidla používá u výtahů s ručními otočnými šachetními dveřmi a samočinnými (zpravidla busovými) klecovými dveřmi.

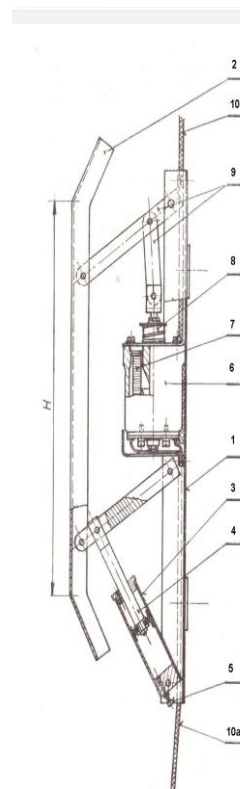
Pevný klín uchycený na kleci odklánějící páčku dvevní uzávěrky podle c) je použitelný pouze u výtahů dvoustanicových. Při větším počtu stanic by jinak docházelo k odklonění páčky při každém průjezdu klece stanicí. Tento způsob vyžaduje instalaci pomocného spínače, který přemostuje spínač dvevní uzávěrky, aby bylo možné odjetí z odjišťovacího pásma při rozepnutém spínači dvevní uzávěrky. Po odjezdu z odjišťovacího pásma a sjetí pomocného spínače z klínu obvod uzavře spínač dvevní uzávěrky.

Pokud klec výtahu stanicí jen projíždí, nesmí dojít k odjištění dveří.

Pohyb klece s otevřenými šachetními dveřmi je dovolen jen v odjišťovacím pásmu, aby se umožnilo dojíždění a vyrovnání nebo v prodlouženém pásmu k vytvoření rampy za účelem nakládání a vykládání až do maximální výšky 1,65 m nad úroveň stanice, za předpokladu dodržení stanovených podmínek.



Obr. 3.3 - Odkláněcí křivka s OM1



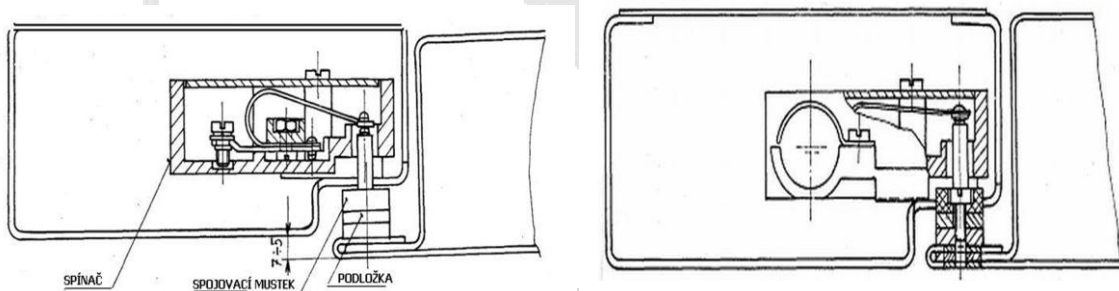
Obr. 3.4 - Odkláněcí křivka s OM3

Legenda:

1. upevňovací konsola
2. křivka
3. válec tlumiče
4. píst tlumiče
5. regulační šroubek
6. elektromagnet
7. cívka elektromagnetu
8. vratná pružina
9. třemeny
10. kabel napájení cívky

### 3.2 Elektrická kontrola zavřené polohy

Zavřená poloha šachetních dveří musí být, kromě mechanického zajištění, kontrolována elektrickým bezpečnostním zařízením (dveřním spínačem). Nejčastěji se používá dveřní spínač SV4 (obr. 3.5). Tento spínač má dvě samostatné části. Do zárubně dveří se umísťuje vlastní spínač, tvořený krabičkou z izolantu se dvěma odpruženými kontakty. Na dveřním křídle je upevněn můstek se dvěma kolíky vodivě propojenými. Při zavření dveří dojde k dosednutí kontaktního můstku na kontakty dveřního spínače a tím k propojení bezpečnostního obvodu.



Obr. 3.5 - Dveřní spínač SV4

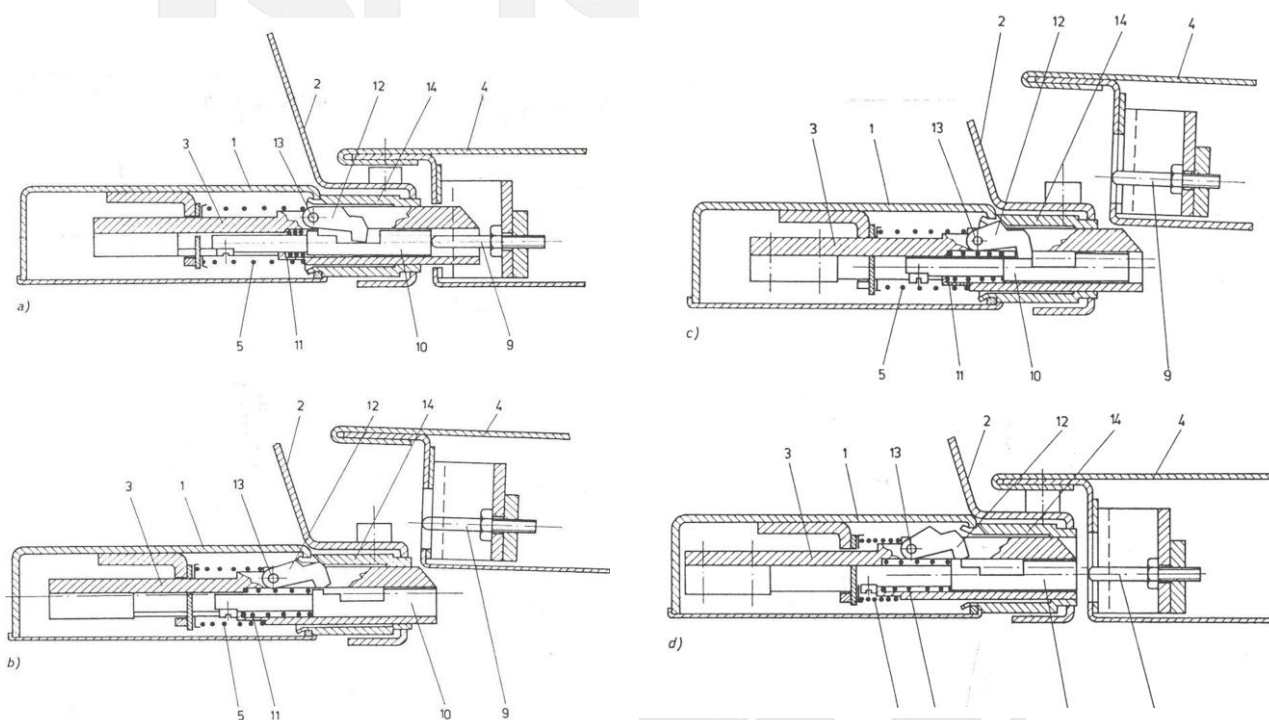
Pro správnou funkci je nutno při montáži nebo výměně, pomocí podélných připevňovacích otvorů v krabičce i můstku a

podložek, vymežit polohu připevnění tak, aby :

- byla dodržena sousost kolíků spojovacího můstku a vstupních otvorů v krabičce dveřního spínače a nedocházelo k "drhnutí" nebo "škrtnutí" kolíků můstku ve vstupních otvorech krabičky dveřního spínače při zavírání,
- začátek spínání nastal 7 až 5 mm před konečnou zavřenou polohou dveřního křídla. Sepnutí nesmí být ovlivněno případným vzájemným zkrřížením dveřního křídla a zárubně.

### **3.3 Kontrola zasunutí zajišťovacího čepu**

K vyloučení nebezpečí, aby se zajišťovací čep dveřní uzávěrky nezasunul do otvoru v křídle šachetních dveří, ale vysunul mimo dveře, byla vyvinuta tzv. kontrolní dveřní uzávěra s označením DU4. Oproti uzávěrce s označením DU1 (obr. 3.1) je v zajišťovacím čepu (3) vyvrtán otvor, ve kterém se pohybuje pomocný čep. Jakmile pomocný čep (10) narazí na kolík (9) v křídle šachetních dveří (4), dojde k plnému vysunutí čepu a sepnutí kontaktů spínače. Funkce uzávěrky a jednotlivé polohy jsou vyobrazeny na obrázku 3.6.



**Obr. 3.6 - Dveřní uzávěrka DU4**

Jednotlivé obrázky vyobrazují tyto polohy:

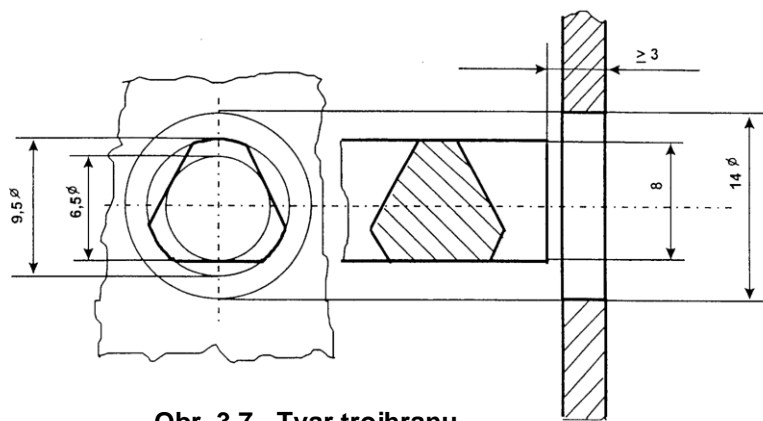
- a) zavřené a správně zajištěné dveře, čep je zcela zasunut do křídla dveří po nárazu pomocného čepu na kolík v křídle dveří;
- b) částečně vysunutý čep při otevřených dveřích, za nimiž nestojí klec výtahu;

c) zcela vysunutý čep při otevřených dveřích po neoprávněném zásahu, při kterém byl čep uvolněn zasunutím nástroje do otvoru v čepu. Uvedenou manipulací došlo k odjištění čepu z mezi polohy a tím i k sepnutí spínače dveřní uzávěrky;

d) dveře v zavřené poloze, zajišťovací čep v odjištěné poloze, ovládací křivka odtlačuje páčku čepu dveřní uzávěrky.

### **3.4 Nouzové otevření**

Pro případ potřeby nouzového otevření šachetních dveří za účelem vyproštění osob náhodně uvězněných v kleci nebo pro provádění servisu se musejí dát šachetní dveře otevřít, aniž za nimi stojí klec výtahu. K odjištění dveřní uzávěrky a tím i k otevření dveří je u nových výtahů používán klíč ve tvaru trojhranu. Tvar klíče a rozměry stanoví předpisy pro konstrukci výtahů (obr. 3.7).



**Obr. 3.7 - Tvar trojhranu**

Tento klíč smí být k dispozici jen odpovědné osobě, která je seznámena s bezpečnostními opatřeními, aby se zabránilo nehodám způsobeným nezajištěním dveří po jejich nouzovém otevření.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY



### **Úvod**

Tato část učebních textů uvádí základní požadavky na klec výtahu a její příslušenství, vyvažovací a vyrovnávací závaží a související požadavky na bezkolizní fungování těchto částí v systému výtahu.

## 1 Terminologie

### **jmenovitá rychlost**

rychlost klece, pro kterou byl výtah navržen

### **klec výtahu**

část výtahu určená pro dopravu osob a/nebo nákladů

### **kostra**

kovová konstrukce, která nese klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží a která je spojena s nosnými prostředky; může být součástí stěn klece

### **ochranná prahová deska**

svislý hladký díl pod prahem šachetního nebo klecového vstupu

### **užitná plocha klece**

plocha klece měřená 1 m nad podlahou, bez přihlídnutí k madlům, kterých se mohou přidrżovat osoby nebo o které se může opírat náklad během provozu výtahu

### **uživatel**

osoba, která výtah ovládá

### **vyrovnávací závaží**

hmotnost závaží, která šetří energii vyvážením celé nebo části hmotnosti klece

### **vyrovnávání**

činnost, která dovoluje po zastavení výtahu korigovat polohu klece během nakládání a vykládání, je-li to nutné i několika následujícími pohyby (samočinně nebo krátkodobým zapínáním a vypínáním)

### **vyvažovací závaží**

hmotnost závaží, která zabezpečuje trakci

## 2 Klec výtahu

### 2.1 Všeobecně

Klec je ta část výtahu, která je určená pro dopravu osob a/nebo nákladů. Také se jí v obecné terminologii říká kabina, ale v technických předpisech se tento termín nepoužívá.

Základním prvkem tvořícím kostru klece je rám s vodícími čelistmi. Na rám je připevněna celá konstrukce klece. V současnosti je rám vyráběn výhradně z konstrukční oceli. Tato konstrukce rámu může být součástí stěn klece. Konstrukce klece je dále tvořena stěnami, podlahou a stropem, který je častěji používán pod názvem střecha, protože na střeše jsou další důležité části výtahu, kdežto strop je dotvářen pouze osvětlovacími tělesy.

Celkově musí mít klec dostatečnou mechanickou pevnost a odolávat silám, které se mohou vyskytnout během normálního provozu výtahu, při působení zachycovačů, nebo při dosednutí klece na nárazníky.

Dalšími důležitými součástmi klece jsou klecové dveře, ale také ovládače, již zmíněná osvětlovací tělesa a větrací otvory. A zejména zařízení, kterým mohou uživatelé výtahu v případě nouze přivolat zvenčí pomoc.

Vnitřní světlá výška klece musí být minimálně 2 m, stejně jako světlá výška vstupu do klece, umožňující uživatelům výtahu normální vstup. Uvedená výška byla stanovena s ohledem na ergonomické požadavky, tedy vztahem mezi člověkem a technikou.

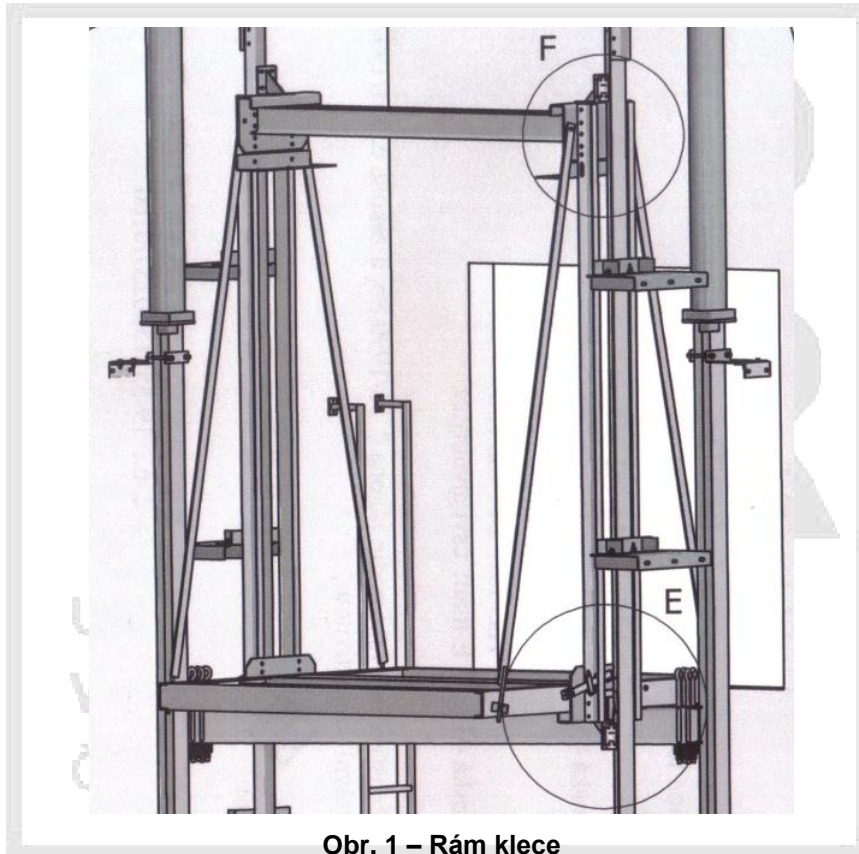
Podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, jsou komponenty zvoleny a zabudovány tak, aby předvídané vlivy prostředí a zvláštní podmínky provozu neovlivňovaly bezpečný provoz výtahu.

## **2.2 Kostra (rám) klece a související součásti**

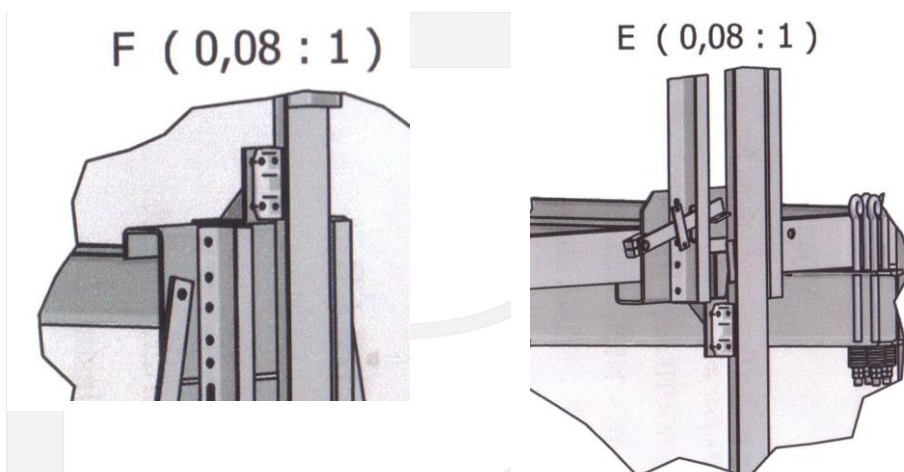
Výrobci výtahů obvykle využívají všeobecně uznávaných konstrukčních řešení používaných u stávajících výtahů. A respektují je jako zkušenost předchozích generací. A protože technický vývoj, obecně řečeno pokrok v technice, stejně jako interní poznatky konstruktérů získané při výrobě zařízení umožňují uplatit individuální konstrukční řešení, je zcela samozřejmé, že každý výrobce nabízí své řešení, tzv. firemní, a kvalitu těchto výrobků garantuje svou vlastní obchodní značkou.

Ať již se na klec výtahu díváme z hlediska výhradně konstrukčního nebo jen obchodního, je přes inovující interiérové zásahy zcela zřejmé, že princip konstrukce klece výtahu, zejména kostry, se ve své podstatě již roky nemění. Tento fakt se paradoxně odráží ve skutečnosti, že přes dřívější a dnešní vizuální shodnost klece, již nelze popsat univerzální technologický postup montáže klece, přestože klec výtahu je obvykle tvořena dále uvedenými díly, jak je znázorněno na obr. 1 a obr. 2.

- a) rám klece, zhotovený obvykle z profilového materiálu (úhelníků), tvoří její základní nosnou část, rozměrově odpovídající šířce a výšce klece, jsou na ní nainstalovány všechny další části klece;
- b) svislé závěsné nosníky, šikmá táhla, závěs klece, stěny klece, konzola nárazníků, prahová deska.



Obr. 1 – Rám klece



**Obr. 2 – Detaily rámu klece**

Uvedené díly jsou obvykle zhotoveny z běžné konstrukční oceli třídy 10 a 11, v podobě válcovaných či tažených profilů, případně z plechů, do požadovaných profilů tvarovaných na příslušných strojích, např. ohraňovacím lisu. Aby tyto díly mohly být na místě instalace výtahu smontovány do odpovídajícího celku. Dalšími součástmi jsou:

- c) vodící čelisti,
- d) držáky samočinných maznic,
- e) samočinné maznice,
- f) zachycovače,
- g) držák ovládací kombinace pro revizní jízdu,
- h) narážky bezpečnostních spínačů,
- i) závěs vlečných kabelů,
- j) ovládání spínačů,
- k) táhlo pro připevnění odkláněcí křivky,
- l) táhlo křivky,
- m) odkláněcí křivka,
- n) odkláněcí magnet,
- o) ovládací kombinace,
- p) svítidlo,
- q) spojovací součásti pro všechny díly klece.

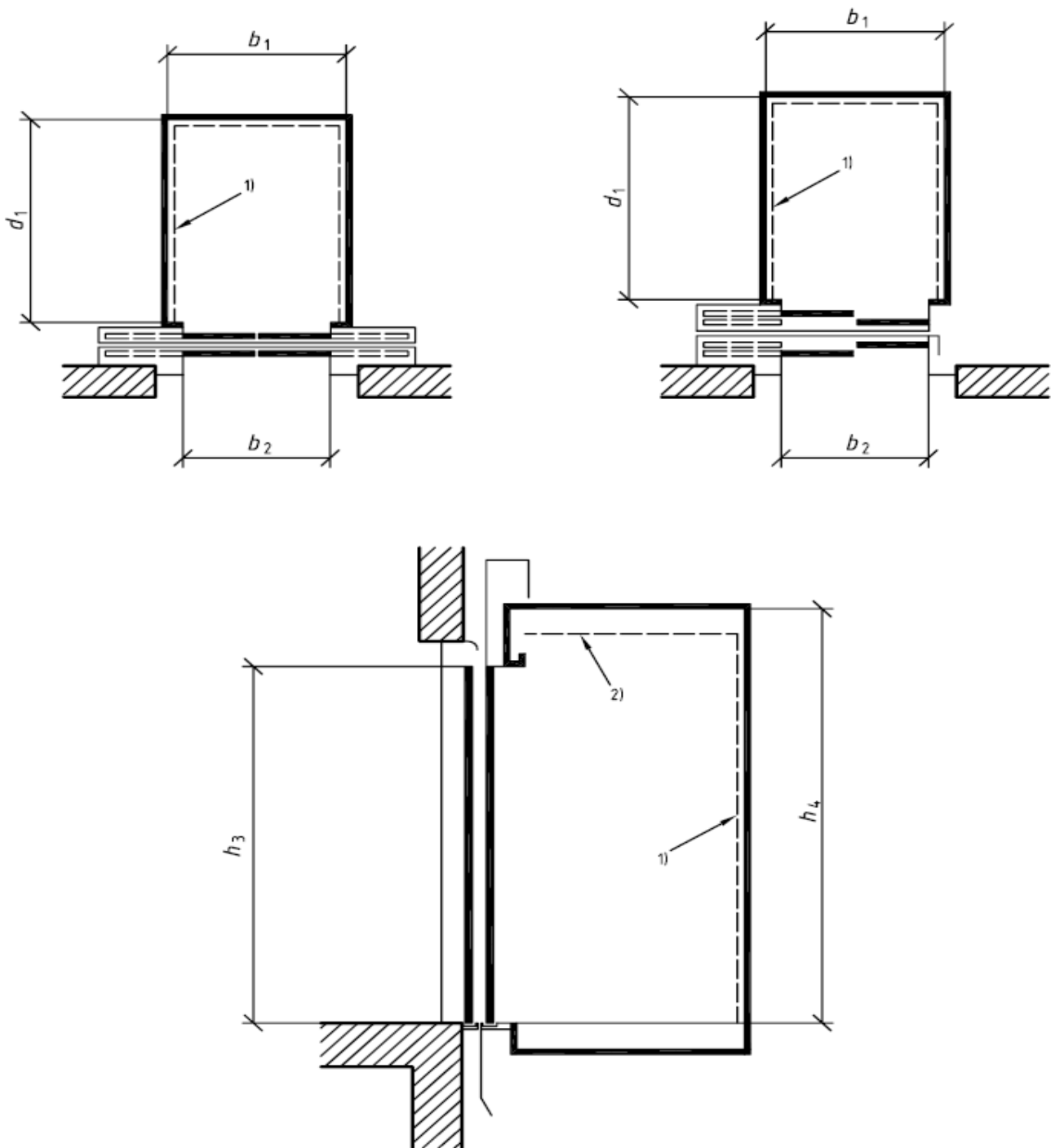
Všechny tyto díly a součástky u klece výtahu jsou zhotoveny z materiálů, které odpovídají účelu jejich použití, ať již z hlediska trvanlivosti nebo bezpečnosti, a jsou obvykle nakupovány u specializovaných výrobců. Pro jejich instalaci na výtah se jen přizpůsobují tak, aby mohly být bez potíží namontovány do odpovídajícího a požadovaného celku, protože žádný dodavatel výtahů nevyrobí všechna zařízení a komponenty.



**Obr. 3 - Klec s klecovými stranově posuvnými dveřmi**

Jednotlivé díly používané pro výtahy od jiných, většinou již renomovaných výrobců, např. pohony, šachetní dveře, elektrické části vybavení, omezovače rychlosti, nárazníky atd., musí být v dobré kvalitě, protože tyto firmy vystavují na každý díl, jako záruku, „Prohlášení o shodě s předpisy“. Firma kompletující výtah již vystavuje prohlášení na výtah jako celek. Zkušenosti ukazují, že nejen výtah jako celek, ale i díly, ze kterých se skládá, mají odpovídající životnost, funkčnost a bezpečnost.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY



Obr. 4 - Rozměry klece a vstupu

**Legenda:**

- $b_1$  šířka klece
- $b_2$  šířka vstupu
- $d_1$  hloubka klece
- $h_3$  výška vstupu
- $h_4$  výška klece
- 1) dekorativní panely
- 2) strop

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## **2.3 Užiténá plocha klece, nosnost, počet osob, přetížení**

**2.3.1** Aby se zabránilo přetížení klece cestujícími osobami, musí být užiténá plocha klece rozměrově omezena, tj. přizpůsobena jak hmotnosti přepravovaných osob, tak jejich tělesnému objemu.

K tomu účelu jsou v normě pro konstrukci a montáž výtahů uvedeny základní poměry mezi maximální nosností výtahu, uváděnou vždy v kg, a největší užiténou podlahovou plochou klece, uváděnou v m<sup>2</sup>.

Aby nedocházelo k pochybnostem, jsou normou pro konstrukci a montáž výtahů jednoznačně stanoveny jak velikost užiténé plochy klece, tak velikost jejího zatížení. Zmíněný poměr, kg a m<sup>2</sup>, byl stanoven empiricky, tedy na základě zkušeností z provozu výtahů, aby konstrukční řešení výtahu odpovídalo jejich bezpečnému provozu a při plném obsazení klece povoleným počtem osob nedošlo k nebezpečnému stavu.

Výklenky v kleci i méně než 1 m vysoké a nezávisle na tom, zda jsou odděleny dveřmi, jsou dovoleny jen tehdy, jestliže se s nimi počítá při výpočtu největší užiténé plochy klece. Rovněž se musí vzít v úvahu užiténá plocha ve vstupních prostorách při zavřených dveřích (viz obrázek 1). Užiténá plocha klece nákladních výtahů s hydraulickým pohonem smí být větší asi o 40 %, protože je malá pravděpodobnost přetížení klece osobami.

Vazba mezi jmenovitou nosností výtahu a maximální užitéčnou plochou podlahy klece byla u nás zavedena normou ČSN 27 4208:1983, ale připouštěla i větší užiténou plochu klece a platila jen pro nově vyvíjené výtahy, takže se u nás uváděly do provozu výtahy s nadměrnou plochou podlahy klece ještě po roce 1990.

**2.3.2** Nosnost výtahu je odborný název pro maximální dovolené zatížení klece, na které byl výtah navržen. Užiténou plochu klece tvoří vnitřní rozměr klece, vymezený stěnami a klecovými dveřmi. Výtahy provozované bez klecových dveří mají rozměr užiténé plochy vymezen stěnami a prahem podlahy klece.

**2.3.3** Za přetížení se považuje, je-li nosnost výtahu překročena o více než 10 %, nejméně o 75 kg.

Normou pro konstrukci a montáž výtahů je požadováno, aby mimo mechanické omezení užiténé plochy klece stěnami a klecovými dveřmi bylo přetížení kontrolováno i jiným způsobem, a to elektrickým bezpečnostním zařízením. Toto zařízení musí zabránit rozjezdu klece včetně vyrovnávání, je-li klec přetížena.

Výjimkou je vyrovnávání u hydraulických výtahů, při poklesu klece (podlahy) z úrovně nástupiště. Vyrovnávání je definováno jako činnost, která dovoluje po zastavení výtahu korigovat polohu klece během nakládání a vykládání, je-li to nutné i několika následujícími pohyby (samočinně nebo krátkodobým zapínáním a vypínáním).

**2.3.4** Při přetížení klece musejí být cestující uživatelé výtahu informováni zvukovým a/nebo světelným signálem v kleci, samočinné dveře musejí být plně otevřeny a ručně ovládané dveře musejí zůstat nezajištěny. V normě pro konstrukci a montáž výtahů jsou stanoveny přípustné odchylky od těchto požadavků.

## **2.4 Stěny, podlaha a střecha klece**

**2.4.1** Klec musí být ohrazena plnými stěnami, podlahou a střechou, které musí mít nejen dostatečnou mechanickou pevnost, ale také musí odolávat silám, které se mohou vyskytnout během normálního provozu výtahu. Při normálním provozu výtahu se musí počítat i s uvažovanými odchylkami. Těmi mohou být, například

- vybavení zachycovačů k zastavení klece, pokud se její rychlost směrem dolů nebo nahoru oproti jmenovité rychlosti nadměrně zvýší, nebo
- když v prohlubni šachty dosedne klec na nárazníky.

**2.4.2** Stěny, podlaha a střecha klece také nesmějí být z materiálů, které by mohly být nebezpečné svou příliš velkou hořlavostí, nebo druhem a množstvím vznikajících plynů a kouře. Těmito materiály jsou například dřevo nebo plasty.

**2.4.3** Ve stěnách klece jsou dovoleny jen otvory umožňující normální vstup uživatelům výtahu, nouzové poklopy a/nebo nouzové dveře, a větrací otvory.

a) Stěny musejí mít mechanickou pevnost, aby síla 300 N, působící z vnitřku klece na libovolném místě kolmo ke stěně rovnoměrně na kruhovou nebo čtvercovou plochu 5 cm<sup>2</sup>, je trvale nedeformovala a nezpůsobila pružnou deformaci větší, než 15 mm.

Pro stěny se sklem musí být použito vrstvené sklo, které odolá rázové kyvadlové zkoušce popsané normou pro konstrukci a montáž výtahů a musejí být označeny stanovenými údaji. Sklo použité pro strop nebo podlahu klece musí být rovněž vrstvené.

Stěny klece se skleněnými plochami, umístěnými níže než 1,1 m od podlahy, musejí mít ve výšce mezi 0,9 m a 1,1 m madlo. Toto madlo musí být upevněno nezávisle na skle.

b) Podlaha klece musí mít takovou mechanickou pevnost, která odpovídá zatížení výtahu limitovaného nosností a provozními podmínkami (silami).

Výtahy vyrobené podle ČSN 27 4009:1989, u nichž je možno přivolat prázdnou klec s otevřenými klecovými dveřmi, musely být vybaveny zařízením pro kontrolu zatížení klece, např. pohyblivou podlahou, které zapůsobí na bezpečnostní spínač, nachází-li se v kleci zátěž hmotnosti 15 kg a více u výtahů osobních, případně 25 kg a více u výtahů lůžkových, případně nákladních se samoobsluhou.

c) Pod každým prahem klece musí být ochranná prahová deska proti nebezpečí pádu do šachty. Toto je dáno požadavkem, že při normálním provozu nesmí být možné otevřít šachetní dveře nebo jedno z křídel u vícedílných dveří, nestojí-li klec za těmito dveřmi, nebo nezastavuje-li v odjišťovacím pásmu těchto dveří (maximálně 0,2 nebo 0,35 m pod a nad úrovní stanice, viz norma pro konstrukci a montáž výtahů). Odjišťovací pásmo je definováno jako pásmo pod a nad stanicí, v němž se musí nalézat podlaha klece, aby mohlo dojít k odjištění šachetních dveří v této stanici.

Ochranná prahová deska musí mít svislou výškou minimálně 0,75 m a vykrývat šířku příslušných šachetních dveří. Svislá část musí být dole prodloužena zešikmením, jehož úhel k vodorovné rovině musí být minimálně 60°. Průmět tohoto sešikmení do vodorovné roviny nesmí být menší než 20 mm.

Pro svislou výšku prahové desky u výtahů s ovládáním pro jízdu na vytvoření rampy, jsou stanoveny normou pro konstrukci a montáž výtahů další specifické požadavky.



d) Na střechu klece, krom mechanické pevnosti shodné s výše uvedenými stěnami, jsou stanoveny ještě další požadavky:

- Musí unést bez trvalé deformace na kterémkoliv místě dvě osoby, z nichž pro každou je uvažováno působení silou 1 000 N na plochu 0,2 m × 0,2 m.
- Musí mít na jednom místě volnou plochu ke stání osob, minimálně 0,12 m<sup>2</sup>, přičemž menší strana musí být minimálně 0,25 m dlouhá.
- Musí být vybavena zábradlím, jestliže ve vodorovné rovině za vnějším okrajem střechy klece je volná vzdálenost větší než 0,3 m, aby se zabránilo nahodilému pádu osoby do šachty, a zábradlí musí splňovat všechny další požadavky normy pro konstrukci a montáž výtahů.
- Na zábradlí musí být na vhodném místě upevněna tabulka nebo pokyn, který upozorňuje na nebezpečí vyklánění se přes zábradlí.
- Osoby, které mají přístup na střechu klece, jsou vyškolení a poučení servisní pracovníci a inspektoři. Proto je vzdálenost stěny 0,85 m uváděna jako dostatečná zábrana možného pádu osoby přes zábradlí s výškou 0,7 m, protože osoba dosáhne na stěnu a může se rukama o ni opřít.
- Je-li mezi střechem klece a nadpražím otevřených šachetních dveří mezera, musí se horní část vstupu do klece po celé šířce šachetních dveří prodloužit svislou pevnou deskou tak, aby se zakryla tato mezera. To platí obzvláště pro výtahy s ovládáním pro jízdu na vytvoření rampy, viz norma pro konstrukci a montáž výtahů.
- Kladky a řetězová kola umístěná na kleci musejí mít ochranné kryty, aby se zabránilo úrazu servisních pracovníků a inspektorů.
- Na střeše klece musí být také ovládací kombinace pro revizní jízdu, ovládač STOP a elektrická zásuvka. Jsou to zařízení, usnadňující práci servisním pracovníkům a inspektorům.

## **2.5 Vstup do klece**

**2.5.1** Vstupy do klece musejí mít dveře. Rozlišujeme několik základních druhů klecových dveří.

- a) Ručně ovládané dvoukřídlové vodorovně otočné.
- b) Motoricky poháněné (samočinné) vodorovně posuvné, jedno a více dílné nebo skládací.
- c) Motoricky poháněné (nesamočinné) vodorovně posuvné, jedno a více dílné nebo skládací.
- d) Motoricky poháněné (samočinné) svisle posuvné.
- e) Ručně ovládané svisle posuvné.

Dále existují klecové dveře speciální (např. nůžkové, ručně vodorovně posuvné, používané u nákladních výtahů s ustanoveným řídičem) nebo upravené podle individuálního požadavku provozovatele (např. článkové, ručně vodorovně posuvné posuvné, používané u výtahů k dopravě osob a/nebo nákladů s využitím maximální možné plochy klece). V současnosti, je

provedení nůžkových dveří v rozporu s normou pro konstrukci a montáž výtahů, a článkové dveře byly vytlačeny motoricky poháněnými skládacími dveřmi.

V normách ČSN, vydávaných zejména pro potřebu projektantů a konstruktérů výtahů, byl od samého začátku uváděn požadavek, vybavit klec výtahu klecovými dveřmi. Počínaje vůbec první normou ČSN 1023-1929, až po dnes platné ČSN EN 81-1 a 2. Až do roku 1960 normy umožňovaly provozovat výtahy i bez klecových dveří, ale musely splňovat další požadavky v normách specifikované. Protože používat výtah bez klecových dveří není bezpečné, bylo to považováno za výjimku.

Teprve s rozsáhlou výstavbou panelových bytových domů se tato skutečnost změnila, díky přístupu k posuzování bezpečnosti provozu výtahů, a z výjimky se stalo pravidlo. Přestože bylo zřejmé, že stanovené bezpečnostní požadavky na provedení klece v místě prahu a střechy, na čelní stěnu šachty po celém zdvihu a na šachetní dveře nebyly odpovídajícím opatřením proti možnému vzniku úrazu. Konstrukčně to vůbec neřešilo riziko, které je u výtahů bez klecových dveří značné. Dodnes je těchto výtahů provozováno neuvěřitelné množství.

Například v Transportě Praha se vyráběly bez klecových dveří výtahy s nosností 500 kg a rychlostí 1,2 m/s, se samočinnými šachetními dveřmi a se sběrným řízením. U výtahů s tímto řízením je nebezpečí zachycení osoby v mezeře mezi klecí a šachtou o to větší, že v důsledku zaznamenaných požadavků ze stanic může dojít k rozjezdu klece neočekávaně z hlediska osob, které jsou v kleci.

**2.5.2** Přestože se i dříve vyráběly výtahy s klecovými dveřmi, vyskytují se u nich následující problémy.

- a) Prázdný výtah je možno přivolat s otevřenými klecovými dveřmi. Toto řešení bylo zavedeno z toho důvodu, aby nebyl výtah často vyřazen z provozu tím, že uživatel po vystoupení z klece za sebou klecové dveře nezavřel. Přemostění dveřních spínačů klecových dveří se provádí spínačem pohyblivé podlahy. Z dnešního pohledu je to nebezpečný stav, analyzovaný jako riziko.
- c) Některá konstrukční řešení ovládání bezpečnostních dveřních spínačů ručních klecových dveří nebyla a nejsou dostatečně spolehlivá, takže se dveřní spínač rozepne až při neúměrně zvětšeném otevření dveřního křídla. To je v rozporu s požadavkem na bezpečnou jízdu osob v kleci. Při citlivějším nastavení dveřního spínače zase dochází k jeho nespolehlivému sepnutí při zavřeném křídle a tím k přerušení provozu výtahu.
- d) Výtahy Transporty Břeclav z přelomu roku 1990 mají konstrukční řešení, že čepy na horním konci klecových dveřních křídel, při jejich zavření, stlačují spojovací můstek dveřního spínače. Při otevření klecových dveří se uvolní pružiny, odtlačí těleso dveřního spínače, čímž dojde k jeho vypnutí. Bezpečnostní dveřní spínač sice vypíná již při malém pootevření dveřních křídel, ale jeho vypnutí není nucené. Při prasknutí pružiny nebo zapadnutí nečistoty ke dveřnímu spínači na střeše klece by k vypnutí dveřního spínače nedošlo.

**2.5.3** Klecové dveře musejí být plnostěnné. Nesmějí mít tedy otvory. Výjimkou jsou nákladní výtahy, u nichž mohou být použity svisle posuvné klecové dveře otevírané nahoru, které mohou být z perforovaného plechu nebo z pletiva. Rozměry otvorů v těchto dveřích nesmějí být větší než 10 mm ve vodorovném směru, 60 mm ve svislém směru.

Zavřené klecové dveře musejí vstupují do klece, kromě provozně nutných mezer, zcela uzavírat. Při zavření musejí být provozně nutné mezery mezi dveřními díly, nebo těmito díly a rámem, nadpražím nebo prahem, co nejmenší. Tento požadavek je splněn, nejsou-li mezery nového výtahu větší než 6 mm. Tyto hodnoty se mohou opotřebením při provozu zvětšit na 10 mm. Mezery se měří i s přihlédnutím k případným prohloubeninám.

Je třeba, vzhledem k uvedeným hodnotám přípustných mezer, vnímat u výtahu s motoricky poháněnými (samočinnými) vodorovně posuvnými klecovými dveřmi a při jízdě klece s uživateli, možný vznik nebezpečného stavu. U šachetních dveří jsou podle normy pro konstrukci a montáž výtahů přípustné další mezery.

Působením ruční síly 150 N v nejnepříznivějším místě ve směru otevírání šachetních dveří a bez nástroje, může být mezera v dolní části vodorovně posuvných šachetních dveří větší než 6 mm, ale nesmí být u jednostranně posuvných dveří větší než 30 mm a u středově otevíraných dveří 45 mm. Nejnepříznivější místo je v dolní části šachetních dveří.

Aby byl zajištěn spolehlivý a snadný pohyb jednotlivých, poměrně úzkých dveřních dílů samočinných dveří, musí se jejich pohyb umožnit seřizením. Aby se dveřní díly lehce pohybovaly, nemohou být kladky bez určité vůle. Tím se stane, že dveřní díly při výšce 2 m mají sice v horní části přípustnou mezera 6 až 10 mm, ale v dolní části se tato mezera, působením vodorovné síly, a také vůle na vedení dveří v horní části, i po seřizení zvětší tak, že je, oproti přípustným 6 až 10 mm, nadměrná. Proto byl přípustný limit zmíněné síly a optimálních mezer v dolní části stanoven.

Tyto mezery norma pro konstrukci a montáž výtahů sice u klecových dveří neuvádí, ale pokud jsou klecové a šachetní dveře „spřažené“, tj. ovládané jedním pohonem současně, je nutné odpovídající seřizení a shodnost souvisejících mezer logická.

**2.5.4** U klecových otočných dveří se musejí použít dorazy, umístěné obvykle v horní části dveří, které zabrání pohybu dveří ven z klece.

**2.5.5** Klecové dveře musejí mít průhledová okénka, mají-li je šachetní dveře. Pokud nejsou klecové dveře samočinné a zůstávají otevřeny, když je klec ve stanici. Okénka v klecových dveřích musejí splňovat požadavky normy pro konstrukci a montáž výtahů, a musejí být uspořádána tak, aby se kryla s průhledovými okénky šachetních dveří, stojí-li klec ve stanici.

**2.5.6** Prahy, vedení a zavěšení klecových dveří musí splňovat stejné požadavky normy pro konstrukci a montáž výtahů, jaké jsou stanovené pro šachetní dveře.

## **2.6 Ochrana při pohybu klecových dveří**

**2.6.1** Klecové dveře a jejich rám musejí být provedeny tak, aby ohrožení části těla, oděvu nebo předmětů sevřením bylo pro osoby vstupující nebo vystupující z klece co nejmenší.

Aby se zabránilo skřípnutí uživatelů výtahu při pohybu dveří, nesmějí mít samočinné posuvné klecové dveře na straně do klece žádné vyvýšeniny větší než 3 mm a hrany výstupků musejí být zkoseny ve směru otevírání.

Pro perforované dveře nákladních výtahů, u nichž mohou být použity svisle posuvné klecové dveře otevírané nahoru, jsou v normě pro konstrukci a montáž výtahů popsány přípustné odchylky.

**2.6.2** Motoricky poháněné klecové dveře musejí být provedeny tak, aby ohrožení osob zasažených dveřním dílem bylo pokud možno co nejmenší.

Proto musejí být splněny dále uvedené požadavky. V případě klecových a šachetních dveří „spřažených“, tedy ovládaných jedním pohonem současně, tyto požadavky platí pro společný dveřní mechanismus.

#### **a) Samočinné vodorovně posuvné klecové dveře**

Jsou to dveře, které se po stisknutí ovládače v kleci nebo na nástupišti, znamenajícím přivolání a/nebo odjezd výtahu do příslušné stanice, samy zavřou a tím umožní odjezd klece.

Síla potřebná k zamezení zavírání dveří nesmí být větší, než 150 N. To neplatí pro první třetinu dráhy zavírání. Kinetická energie klecových dveří a mechanických dílů, které jsou s nimi pevně spojeny, vypočítaná nebo změřená<sup>5)</sup>, při průměrné zavírací rychlosti, nesmí být větší než 10 J.

Průměrná zavírací rychlost posuvných klecových dveří se počítá pro celý rozsah pohybu, po odečtení 25 mm na každém konci dráhy středově otevíraných dveří a 50 mm na každém konci dráhy stranou posuvných dveří.

Dále je třeba vzít v úvahu, že současně platné hodnoty zavírací síly a kinetické energie jsou kompromisem pro realizaci dynamicky přijatelné a omezené dynamické síly a vypočítané kinetické energie reagující na překážku včetně lidského těla. Není žádná zvláštní potíž je splnit s uvážením, že kinetická energie se vypočítá ze střední rychlosti dveří.

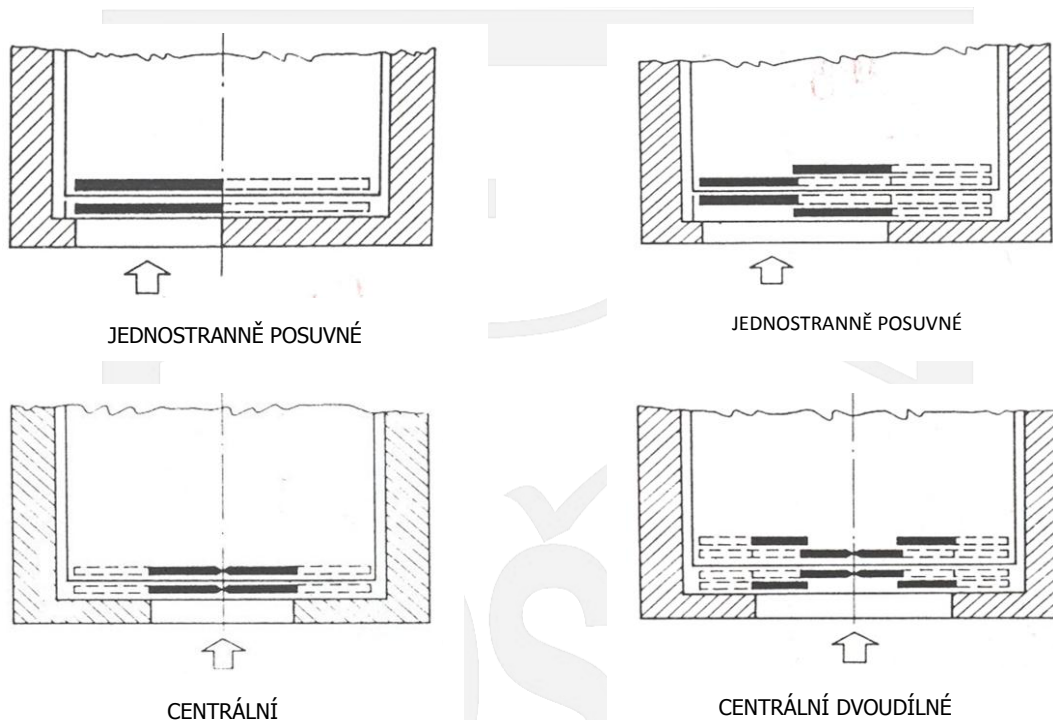
Ochranné zařízení musí samočinně způsobit (zahájit) otevření dveří, jestliže osoba procházející dveřním otvorem je, nebo by mohla být, zasažena zavíracími se dveřmi a účinek ochranného zařízení může být zrušen na posledních 50 mm zavírací dráhy každého dveřního dílu. Cílem je dostatečné otevření dveří, aby se zabránilo sevření osoby nebo předmětu dveřmi. Současný stav techniky umožňuje, aby ochranné dveřní systémy zabránily nadměrnému nárazu na překážku nebo lidské tělo.

Je-li ochranné zařízení po uplynutí nastaveného času vyřazeno z funkce, aby se zabránilo příliš dlouhému blokování průběhu zavírání, nesmí být výše uvedená kinetická energie při pohybu dveří s neúčinným ochranným zařízením větší než 4 J.

Síla, která je nutná k tomu, aby se zabránilo otevření skládacích dveří, nesmí být větší než 150 N. Měří se u skládacích se dveřmi v místě, v němž jsou vnější sousedící hrany skládacích dveří (nebo podobných dveří) např. dveřních rámu, vzdáleny 100 mm. Otvírají-li se skládací dveře do výklenku, musí být vzdálenost mezi vnější hranou skládacích dveří a výklenkem minimálně 15 mm.

Jsou-li u výtahu otočné šachetní dveře v kombinaci se samočinnými vodorovně posuvnými klecovými dveřmi, mohou být klecové dveře v činnosti pouze tehdy, když jsou šachetní dveře zavřené.

<sup>5)</sup> Změřená např. zařízením skládajícím se z pístu opatřeného stupnicí, který působí na pružinu s konstantou 25 N/mm, přičemž lehce pohyblivá objímka umožňuje změřit krajní bod pohybu v okamžiku nárazu. Jednoduchým výpočtem lze stanovit stupnici, která odpovídá stanoveným mezním hodnotám.



Obr. 5 - Příklady vstupů do klece

#### b) Nesamočinné motoricky poháněné klecové dveře

Provádí-li se zavírání klecových dveří pod stálým dohledem uživatele trvalým ovládním tlačítka nebo podobně (kontrola trvalým ovládním), nesmí být střední zavírací rychlost nejrychlejšího dveřního dílu větší než 0,3 m/s, je-li kinetická energie vypočítaná nebo změřená větší než 10 J.

#### c) Samočinné svisle posuvné klecové dveře

Tento druh dveří se smí používat jen u nákladních výtahů. Motorické zavírání tohoto druhu dveří je dovoleno, jsou-li současně splněny tyto čtyři podmínky:

1. zavírání se provádí pod stálou kontrolou uživatele,
2. střední zavírací rychlost dveřních dílů není větší než 0,3 m/s,
3. provedení klecových dveří je plnostěnné, a pokud jsou z perforovaného plechu nebo z pletiva, rozměry otvorů nesmějí být větší než 10 mm ve vodorovném směru, 60 mm ve svislém směru,
4. klecové dveře jsou nejméně ze dvou třetin zavřené, dříve než se začnou zavírat dveře šachetní.

## **2.7 Reverzace pohybu při zavírání klecových dveří**

U samočinných klecových dveří musí mít ovládání v kleci zařízení, které umožňuje reverzaci jejich zavírání. V obecném pojetí je reverzace změna směru pohybu. To v případě samočinných klecových dveří znamená, že se pohyb zavíraných klecových dveří zastaví a následuje jejich okamžité otevření.

## **2.8 Elektrická kontrola zavřené polohy klecových dveří**

- a) Při normálním provozu, s výjimkou případů uvedených normou pro konstrukci a montáž výtahů, nesmí být možno uvést výtah do chodu, nebo ho udržovat v pohybu, jsou-li klecové dveře (nebo je-li některý díl vícedílných dveří) otevřeny. Může se provést předběžná příprava pro uvedení klece do pohybu.
- b) Každé klecové dveře musejí mít elektrické bezpečnostní zařízení ke kontrole zavřené polohy, aby byly splněny výše uvedené požadavky.
- c) Mají-li posuvné dveře více mechanicky navzájem spojených dílů, je dovoleno:
  - 1) umístit bezpečnostní zařízení podle bodu 4.8b) buď:
    - jen na jednom dílu (u teleskopických dveří na rychlém dílu), nebo
    - na dveřním pohonu, pokud je spojení mezi pohonnou částí a dveřními díly přímé mechanické a
  2. má-li klec mechanicky zajišťované dveře, zajišťovat jen jeden díl, jestliže toto zajištění zamezí u teleskopických dveří otevření ostatních dveřních dílů jejich zachycením v zavřené poloze.
- d) Skládají-li se posuvné dveře z více nepřímo mechanicky spojených dílů (např. pomocí lan, řetězů nebo řemenů), je dovoleno upevnit bezpečnostní zařízení podle bodu 4.8b) jen na jeden díl, jestliže
  - se jedná o nepoháněný dveřní díl, a
  - poháněný dveřní díl je přímo mechanicky spojen s pohonem dveří.

## **2.9 Dveřní uzávěrka klecových dveří**

Musejí-li být klecové dveře mechanicky zajištěny, dveřní uzávěrka musí být provedena a fungovat analogicky jako dveřní uzávěrka šachetných dveří.

Klecové dveře u převážné většiny výtahů nemusejí mít dveřní uzávěrku, která by zabraňovala jejich otevření během jízdy. Pouze v případě, kdy by při zastavení mezi stanicemi hrozilo po otevření klecových dveří nebezpečí pádu osob. Toto nebezpečí by mohlo vzniknout u těch výtahů, kde je mezera mezi prahem klecových dveří a vnitřní stěnou šachty větší než 0,15 m (resp. 0,2 m, pokud tato mezera není vyšší než 0,5 m) a dále u výtahů, které nemají po celé výšce ohrazenou šachtu (např. panoramatické výtahy).

Dveřní uzávěrka klecových dveří musí zabránit jejich odjištění při jakémkoliv zastavení mimo odjišťovací pásmo, tedy i při poruše výtahu nebo výpadku napájecího napětí.

## **2.10 Otevírání klecových dveří**

**2.10.1** Aby osoby mohly opustit klec, zastaví-li se klec z nějakého důvodu v blízkosti stanice, je-li výtah v klidu a je vypnut pohon dveří, pokud je použit, musí být možno:

- a) ručně otevřít nebo aspoň částečně otevřít klecové dveře ze strany stanice,

- b) ručně otevřít nebo aspoň částečně otevřít klecové dveře spřažené se šachetními dveřmi.

**2.10.2** Otevření klecových dveří podle bodu 4.9.1 musí být možné alespoň v odjišťovacím pásmu. Síla potřebná k otevření nesmí být větší než 300 N.

U výtahů jejichž klecové dveře musejí být mechanicky zajištěny, smí být otevření dveří z klece možné, jen když se klec nalézá uvnitř odjišťovacího pásma.

Síla potřebná k otevření klecových dveří během jízdy musí být u výtahu se jmenovitou rychlostí větší než 1 m/s větší než 50 N. Tento požadavek neplatí v odjišťovacím pásmu.

### **2.11 Nouzové poklopy a nouzové dveře**

Pomoc osobám v kleci se musí dít vždy zvenku, to se může uskutečnit především způsobem popsáním normou pro konstrukci a montáž výtahů, např. vyproštění ruční silou nouzovým pohonem.

Je-li ve střeše klece umístěn nouzový poklop pro vyproštění a evakuaci osob, musí mít rozměry minimálně 0,35 m × 0,5 m. Mohou se také použít nouzové dveře sousedních klecí, jestliže vodorovná vzdálenost mezi klecemi není větší než 0,75 m. Použijí-li se tyto dveře, musejí být minimálně 1,8 m vysoké a minimálně 0,35 m široké.

Nouzové poklopy a nouzové dveře musejí splňovat požadavky na mechanickou pevnost a nehořlavost (viz bod 4.3) a dále tyto požadavky:

- Nouzové poklopy a nouzové dveře musejí mít zařízení pro ruční zajištění, musejí se dát otevřít zvenku klece bez klíče a zevnitř klece klíčem s trojhranem, nesmějí se otvírat dovnitř klece a nesmějí v otevřeném stavu přesahovat přes okraj klece.
- Nouzové dveře se musejí dát otevřít zvenku klece bez klíče a zevnitř klece klíčem s trojhranem, nesmějí se otvírat ven z klece, nesmějí být umístěny v dráze vyvažovacího nebo vyrovnávacího zaváží, ani proti pevné překážce, která brání přechodu z jedné klece do druhé, (s výjimkou dělicích nosníků mezi klecemi) a požadované ruční zajištění musí být kontrolováno elektrickým bezpečnostním zařízením. Toto zařízení musí způsobit zastavení klece, jestliže je ruční zajištění neúčinné.
- Opětovné uvedení výtahu do provozu se smí uskutečnit jen po úmyslném opětovném zajištění.

### **2.12 Větrání**

Klece s plnostěnnými dveřmi musejí mít v horní a dolní části klece větrací otvory. Účinná plocha větracích otvorů v horní a dolní části klece musí být minimálně 1 % užitné plochy klece. Mezery u klecových dveří se mohou při výpočtu plochy brát v úvahu až do 50 % potřebné účinné plochy.

Větrací otvory musejí být provedeny nebo uspořádány tak, aby se jimi zevnitř nedala prostrčit rovná tyčka o průměru 10 mm.

### **2.13 Osvětlení**

**2.13.1** Klec musí mít trvale namontované elektrické osvětlení, které zaručuje na podlaze a u ovládací kombinace osvětlení minimálně 50 lx. Při použití žárovek musí být nejméně dvě zapojeny paralelně.

**2.13.2** Klec musí být trvale osvětlena, pokud je výtah připraven k jízdě. U výtahu se samočinnými dveřmi může být světlo v kleci vypnuto, jestliže klec stojí se zavřenými dveřmi ve stanici i po uplynutí doby stanovené normou pro konstrukci a montáž výtahů.

**2.13.3** Dále se musí použít zdroj pomocného napětí se samočinným nabíjením, který může při výpadku normálního proudu pro osvětlení napájet jednu hodinu jednu žárovku minimálně 1 W. Nouzové osvětlení se musí při výpadku síťového napětí samočinně zapnout. Použije-li se zdroj pomocného napětí také pro napájení nouzové signalizace umožňující dvoustrannou hlasovou komunikaci se stálou vyprošťovací službou, musí být jeho příkon přiměřeně dimenzován.

### **2.14 Zařízení pro přivolání pomoci z venčí**

Aby bylo možno v nutném případě zavolat zvenčí pomoc, musejí mít cestující v kleci k dispozici snadno identifikovatelné a přístupné zařízení, kterým mohou přivolat pomoc zařízení.

Toto zařízení musí být napájeno buď z pomocného zdroje pro osvětlení podle v normě pro konstrukci a montáž výtahů nebo z jiného pomocného zdroje se stejnými vlastnostmi.

Toto musí umožnit dvoustrannou hlasovou komunikaci umožňující spojení se stálou vyprošťovací službou. Po vyslání nouzového signálu nesmí být zapotřebí žádné další činnosti cestujících v kleci.

### **2.15 Výstražné a informační tabulky**

viz část 13

## **3 Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece a mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím**

### **3.1 Všeobecně**

Normou pro konstrukci a montáž výtahů předepsané vzdálenosti musejí být dodrženy nejen při zkoušce před uvedením do provozu, ale i po celou dobu provozu výtahu.

### **3.2 Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece**

Tyto požadavky jsou zobrazeny na obr. 4 a 5.

**3.2.1** Vodorovná vzdálenost mezi vnitřním povrchem stěny šachty a prahem nebo rámem klecových dveří nebo závěrnou hranou klecových posuvných dveří nesmí být větší než 0,15 m. Tato vzdálenost:

- a) může být 0,2 m, není-li její výška větší než 0,5 m;
- b) může být 0,2 m po celé délce zdvihu nákladních výtahů se svisle posuvnými šachetními dveřmi;
- c) není omezena, má-li klec mechanicky zajišťované dveře, která se mohou otevírat pouze v odjišťovacím pásmu šachetních dveří.

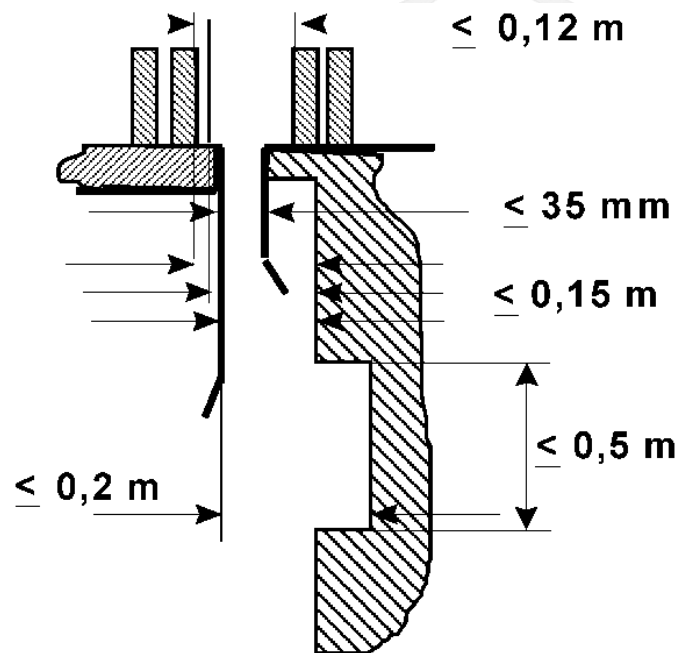
Provoz výtahu musí být samočinně závislý na zajištění odpovídajících klecových dveří, s výjimkou případů uvedených v normě pro konstrukci a montáž výtahů. Toto zajištění musí být kontrolováno elektrickým bezpečnostním zařízením.



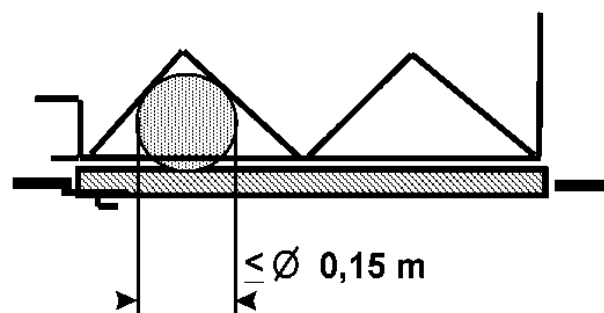
**3.2.2** Vodorovná vzdálenost mezi prahem klece a prahem šachetních dveří nesmí být větší než 35 mm.

**3.2.3** Vodorovná vzdálenost mezi klecovými dveřmi a zavřenými šachetními dveřmi nebo mezera mezi dveřmi, která by dovolovala vstup mezi ně, nesmí být během normálního provozu větší než 0,12 m.

**3.2.4** Při kombinaci šachetních otočných dveří a klecových skládacích dveří nesmí být možno vsunout do volného prostoru mezi zavřenými dveřmi kulový předmět o průměru 0,15 m.



Obr. 6 - Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece



Obrázek 7 - Vzdálenost mezi šachetními otočnými dveřmi a skládacími klecovými dveřmi

### **3.3 Vzdálenosti mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím**

Vzdálenost mezi klecí a s ní spojenými díly a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím, (je-li použito), a s ním spojenými díly musí být minimálně 50 mm.

## **4 Vyvažovací a vyrovnávací závaží**

### **4.1 Všeobecně**

Součástí klece je vyvažovací nebo vyrovnávací závaží, které je spojeno s klecí nosnými prostředky. Norma pro konstrukci a montáž výtahů definuje tato závaží takto:

- 1) vyvažovací závaží jako hmotnost závaží, která zabezpečuje trakci,
- 2) vyrovnávací závaží jako hmotnost závaží, která šetří energii vyvážením celé nebo části hmotnosti klece.

Použití vyrovnávacího závaží je dovoleno jen u kinematically vázaného pohonu. Kinematika se zabývá pohybem těles (dráhou, rychlostí, zrychlením) bez ohledu na působící síly.

### **4.2 Provedení**

Skládá-li se vyvažovací nebo vyrovnávací závaží z jednotlivých dílů, musí být zajištěna jejich poloha. Za tím účelem musí být jednotlivé díly:

- a) uloženy do rámu, ve kterém jsou zajištěny, nebo
- b) spojeny minimálně dvěma svorníky (táhly), není-li jmenovitá rychlost větší než 1 m/s a jsou použity kovové díly.

U většiny dnes provozovaných výtahů je vyvažovací závaží zhotoveno z jednoho plochého monolitního betonového bloku. V betonu jsou ve svislé ose umístěny dva kovové svorníky, na obou koncích se závitem. Závaží je nahoře i dole ukončeno ocelovými „U„ profily, kterými svorníky procházejí a do kterých je betonový blok upevněn maticemi. Toto provedení se dnes již neprovádí, využívá se uložení dílů do rámu.

Vyvažovací závaží tedy tvoří ocelový rám se závěsným zařízením a vodícími čelistmi. Do rámu se ukládáním na sebe vrství jednotlivé kovové díly (dříve i dnes nazývané cihly), upravené do požadovaného tvaru.

Rozměr těchto dílů je vymezen profilem rámu, jehož celkový rozměr umožňuje, uložit do něj odpovídající hmotnost pro vyvážení klece.

### **4.3 Hmotnost vyvažovacího závaží**

U vyvažovacího závaží se jeho hmotnost počítá ze vztahu

$$Z = K + Q \cdot (0,4 \text{ až } 0,5).$$

kde:  $Z$  = hmotnost vyvažovacího závaží (kg)  
 $K$  = hmotnost prázdné klece (kg)  
 $Q$  = nosnost výtahu (kg)  
 $0,45$  = polovina nosnosti výtahu (kg)

Obvykle se při výpočtu násobila nosnost výtahu  $Q$  koeficientem 0,45.

#### **4.4 Kryty**

Kladky a řetězová kola, umístěná na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží pro vedení nosných prostředků, musejí mít odpovídající ochranné kryty.

#### **4.5 Upevnění nosného lana**

Podle normy pro konstrukci a montáž výtahů musí mít upevnění nosného lana minimálně 80 % zaručené únosnosti lana. Minimální únosnost lana je síla odpovídající součinu průřezu jmenovitého průměru lana v  $\text{mm}^2$ , jmenovité pevnosti drátů v tahu v  $\text{N/mm}^2$  a součinitele pro odpovídající konstrukci lana.

Minimální únosnost lana je síla odpovídající součinu průřezu jmenovitého průměru lana v  $\text{mm}^2$ , jmenovité pevnosti drátů v tahu v  $\text{N/mm}^2$  a součinitele pro odpovídající konstrukci lana.

Konce nosných lan musejí být upevněny na kleci, na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží, a při lanovém převodu v závěsných místech

- 1) zalitím,
- 2) lanovými zámky,
- 3) očnicemi s minimálně třemi vhodnými svorkami,
- 4) spletením,
- 5) zalisovanými objímkami,
- 6) nebo jiným systémem se stejnou bezpečností.

Upevnění lan na bubnech se musejí provést klínovými svorkami nebo dvěma lanovými svorkami nebo jiným způsobem se stejnou bezpečností.

#### **4.6 Upevnění nosného řetězu**

Konce každého řetězu musejí být upevněny vhodnými prostředky na kleci, na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží a při řetězovém převodu na závěsných místech. Upevnění řetězů musí mít minimálně 80 % zaručené únosnosti řetězu.

#### **4.7 Vyrovnání zatížení**

Nejméně na jednom konci nosných prostředků, lan nebo řetězů, musí být umístěno na závěsném zařízení samočinné zařízení (dále jen závěs), pro vyrovnání jejich zatížení. To znamená, že tento závěs musí zajistit rovnoměrné zatížení všech nosných prostředků. Závěsy mohou být provedeny podobně, jako u klece.

- a) Pevný závěs, který samostatně nevyrovnává napětí v nosných lanech.
- b) Vahadlový závěs, který vyrovnává napětí v nosných prostředcích (lanech, řetězech), pomocí vahadla.
- c) Pružinový závěs, který vyrovnává napětí v nosných prostředcích pomocí tlačných pružin.

Tam, kde se použijí lana a třecí kotouč, je důležitá i volba kombinace závěsného zařízení na kleci a na vyvažovacím závaží. Vahadlový závěs na kleci v kombinaci s pružinovým závěsem na vyvažovacím závaží se nesmí použít, protože tato kombinace znamená, že tah v lanech nebude trvale kontrolován tak, aby ve všech lanech bylo stejné napětí.

Je-li použito řetězů, není kombinace závěsů omezena. Také je důležité mít na paměti, že jsou-li pro vyrovnávání zatížení klece a použity pružiny, musejí být namáhány na tlak.

Jsou-li řetězy vedeny přes řetězové kladky, takové vyrovnávací zařízení musí být na závěsu klece i na vyrovnávacím závaží.

Je-li na jedné ose umístěno více řetězových kladek, musejí být otočné nezávisle na sobě.

#### **4.8 Kontrola prodloužení nosných prostředků**

Při použití dvou nosných lan nebo řetězů k zavěšení klece, musí elektrické bezpečnostní zařízení podle normy pro konstrukci a montáž výtahů způsobit zastavení výtahu, jestliže se jedno lano nebo jeden řetěz nadměrně prodlouží.

Zařízení k vyrovnání délky lan nebo řetězů musí být provedena tak, aby se nemohla po seřízení samočinně uvolnit.

#### **4.9 Kontrola prostor pod vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím**

Jsou-li pod vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím přístupné prostory, musí být podle normy pro konstrukci a montáž výtahů podlaha prohlubně šachty dimenzována pro zatížení minimálně 5 000 N/m<sup>2</sup> a:

- a) buď musí být umístěn pod nárazníkem vyvažovacího závaží nebo pod jízdni drahou vyrovnávacího závaží pevný podstavec až na pevnou zem, nebo
- b) vyvažovací nebo vyrovnávací závaží musí mít zachycovače.

Zachycovače působí jen při jízdě směrem dolů a musí být schopny tato závaží při vybavovací rychlosti omezovače rychlosti, nebo ve zvláštním případě, je-li jmenovitá rychlost nižší než 1 m/s, při vybavení zachycovačů přetržením nosných prostředků nebo bezpečnostním lanem, zabrzdit je a udržet v klidu.

Bezpečnostní lano je pomocné lano, které je připevněno ke kleci a vyvažovacímu nebo vyrovnávacímu závaží a které vybavuje zachycovače při přetržení nosných prostředků.

Z výše uvedeného vyplývá požadavek zejména na bezpečnost osob, ale i na provoz výtahu. Šachty výtahů by neměly být umístovány nad prostory, které jsou přístupné osobám. Jako příklad lze uvést obytné domy s výtahem, ve kterých jsou pronajímány sklepní prostory a v nich zřizována veřejně přístupná zařízení, např. restaurace nebo obchody.

#### **4.10 Jízdni dráha vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží v prohlubni šachty**

- a) Podle normy pro konstrukci a montáž výtahu musí být jízdni dráha vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží v prohlubni šachty ohrazena pevnou přepážkou od 0,3 m nad dnem prohlubně, až do výšky minimálně 2,5 m.

Šířka ohrazení se musí rovnat minimálně šířce vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží, zvětšené na každé straně o 0,1 m.

Je-li tato přepážka perforovaná, musí odpovídat požadavku ČSN EN ISO 13857:2008 (83 2112). Dříve se tyto požadavky uváděly v ČSN EN 294:2003, kterou výše citovaná norma zrušila. V normách pro konstrukci a montáž výtahu je na tu původní odvolávka uvedena, je však třeba používat normu platnou.

- b) Je-li více výtahů v šachtě, musí být mezi pohyblivými částmi různých výtahů rovněž zřízena přepážka. Tato přepážka musí být instalována minimálně od nejnižšího místa jízdni dráhy klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží až do výše 2,5 m nad

úroveň dolní krajní stanice. Musí být tak široká, aby zabránila vstupu z jedné prohlubně šachty do druhé.

Tato přepážka musí být po celé výšce šachty, jestliže je vodorovná vzdálenost od hrany střechy klece k pohyblivé části (klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží) sousedního výtahu menší než 0,5 m. Šířka přepážky musí odpovídat minimálně šířce pohyblivých dílů, nebo toho dílu, který má chránit zvětšené o 0,1 m na každé straně.

## **5 Vyvažovací (kompenzační) prostředky**

**5.1** U elektrického výtahu s třecím pohonem a s vysokým zdvihem, přibližně nad 40 m, začíná mít na sílu přenášenou třecím kotoučem velký vliv poloha klece. Je to způsobeno tím, že tíha nosných lan není již vzhledem k nosnosti výtahu zanedbatelná. To lze vysvětlit na následujícím příkladu.

Nosnost výtahu je 630 kg, má 5 nosných lan o  $\varnothing$  10 mm a hmotnost jednoho lana je přibližně 0,32 kg na 1 m délky. Hmotnost všech nosných lan o délce 40 m je 64 kg ( $40 \times 5 \times 0,32 = 64$ ). Tato hmotnost ve vztahu k nosnosti výtahu již má podstatný vliv na jeho provoz a při zdvihu vyšším, než uváděných 40 m, bude vliv polohy klece ještě větší. U výtahu o nosnosti 630 kg s nízkým zdvihem a vyvážením této nosnosti vyvažovacími závažími na 50 % je převaha na třecím kotouči, při zatížené kleci 315 kg na straně klece, a při prázdné kleci, tentokrát na straně vyvažovacího závaží je také 315 kg. U téhož výtahu se zdvihem 40 m a s vyvážením na 50 %, měřeno uprostřed zdvihu, bude převaha na straně plně zatížené klece v dolní krajní stanici 379 kg ( $315 + 64 = 379$ ) a při plně zatížené kleci v horní krajní stanici 251 kg ( $315 - 64 = 251$ ). Proti převaze 315 kg uprostřed zdvihu tedy činí rozdíl  $\pm 20$  %. Tento vliv se projeví jednak na trakci výtahu a dále na potřebný hnací (a samozřejmě i brzdicí) moment pohonu výtahu. Pro trakci je rozhodující poměr sil na obou stranách třecího kotouče, pro hnací a brzdicí moment rozdíl sil.

Proto se u výtahů s vysokým zdvihem používají vyvažovací (kompenzační) prostředky. Jsou jimi buď ocelová lana, nebo řetězy. Princip použití je jednoduchý a účinný. Jeden konec lana nebo řetězu je připevněn ke spodnímu rámu klece a druhý ke spodnímu rámu vyvažovacího závaží, takže s těmito částmi výtahu a nosnými lany vytvoří uzavřený okruh.

**5.2** Pro vyšší rychlosti výtahu se používají vyvažovací (kompenzační) lana. Použijí-li se k vyvažování lana, musí být splněno následující:

- Musí být použity napínací kladky, protože lana nejsou sama o sobě dostatečně ohebná.
  - Poměr roztečných průměrů napínacích kladek a lan musí být minimálně 30.
  - Napínací kladky musí mít ochranná zařízení podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.
  - Napínání se musí provést tíhovou silou, závažími.
  - Napínání (závaží) musí být, podle normy pro konstrukci a montáž výtahu, kontrolováno elektrickým bezpečnostním zařízením, které při nadměrném prodloužení lan (nejen vyvažovacích, ale i nosných) vyřadí výtah z provozu.
- Funkce tohoto zařízení, podle normy pro konstrukci a montáž výtahu, musí způsobit zastavení pohonu výtahu pomocí elektrického bezpečnostního zařízení, aby nedošlo k poškození napínání

vyvažovacích lan. Po uvolnění bezpečnostního spínače se nesmí sám zapnout a umožnit rozjetí výtahu.

- Při rozjezdu a dojezdu výtahu, kdy dochází ke změně rychlosti, může pružnost lan, vyvažovacích i nosných, způsobit jak jeho samočinné vypnutí tak následné uvolnění, kdežto trvalým vyřazením výtahu z provozu se vynutí odstranění příčiny opakovaného a krátkodobého vyřazení výtahu z provozu, tedy zkrácení lan.
- U výtahů se jmenovitou rychlostí přes 3,5 m/s se musí kromě výše uvedených požadavků toho použít zařízení, které zabraňuje nadskočení napínací kladky. Je to vlastně horní doraz vedení napínací kladky, o nějž by se kladka opřela v mimořádném případě, např. při zachycení klece jedoucí dolů větším zpožděním než 1 g, kdy by došlo k nadskočení vyvažovacího závaží a tím i kladky vyvažovacích lan.

**5.3** Vyvažovací (kompenzační) řetěz se používá s dostatečně masivními články, aby měl potřebnou hmotnost na jednotku délky a mohl být jen jeden. Pod klecí a vyvažovacím závažím visí volně, a díky vlastní hmotnosti, nemusí být veden. Někdy je však nutné, provést konstrukční řešení jinak. Aby se řetěz při rozjezdu nebo dojezdu klece do stanice nerozkýval, vzhledem k jeho délce a vůlích mezi vodícími čelistmi klece nebo vyvažovacího závaží a vodítky, musí se v prohlubni šachty výtahu odvalovat přes napínací kladku, přiměřeně širokou a s dostatečně vysokými přírubami, které zabrání jeho vypadnutí z kladky.

- Protože je přesouváním článků řetězu při provozu výtahu často dosažena značná hlučnost, bývá řetěz chráněn obalem. Například je potažen plastem nebo jinou odolnou hmotou, případně jsou jednotlivé články propleteny tlumící šňůrou.
- Když byla u norem ČSN uplatňována závaznost, jinými slovy nutnost dodržet stanovený požadavek, tak například v ČSN 27 4009:1969 čl. 40 bylo uvedeno, že všechny vyvažovací (kompenzační) prostředky musí být vedeny přes napínací zařízení opatřené bezpečnostním spínačem, v ČSN 27 4009:1989 část 7 čl. 24, bylo uvedeno, že vyvažovací řetězy se mohou používat jen do jmenovité rychlosti výtahu 1,4 m/s a napínány být nemusí, a ČSN EN 81-1:1999 neuvádí pro vyvažovací (kompenzační) řetězy žádné omezení. V současnosti je zákonem č. 22/1997 Sb. stanovena obecná nezávaznost technických norem.

**5.4** Pro úplné vyvážení všech částí výtahu, se hmotnost vyvažovacích (kompenzačních) prostředků, na jednotku délky, zdá na první pohled shodná s hmotností na jednotku délky nosných lan. To však platí pouze pro případ, že by pod klecí nebyly zavěšeny žádné závěsné kabely pro elektrické spojení klece se šachtou resp. strojovnou. Protože ty jsou druhým koncem zavěšeny v šachtě, pro tuto úvahu je lhostejné, zda uprostřed její výšky nebo až pod stropem, a jejich délka musí být vždy taková, aby při poloze klece v dolní krajní stanici ještě volně visely a nedotýkaly se dna prohlubně.

- Když klec stojí v horní krajní stanici, je délka kabelů působící svou tíhou na klec rovna polovině zdvihu výtahu. Jestliže je klec uprostřed zdvihu, je délka kabelů působící svou tíhou na klec rovna čtvrtině zdvihu. V dolní krajní stanici je délka kabelů působící svou tíhou na klec naprosto zanedbatelná.

- Je třeba si také uvědomit, že se vlastně bere ohled na tíhu kabelů i u výtahů s kinematicky vázaným pohonem, které vyvažovací (kompenzační) prostředky nemají, tj. u výtahů bubnových,

$$Z = K + \frac{1}{2} \cdot Q + \frac{1}{4} \cdot H \cdot q_k$$

protože správná hmotnost vyvažovacího závaží se kontroluje při poloze klece uprostřed zdvihu. Má-li tedy být vyvážení klece na polovinu nosnosti, bude pro tíhu vyvažovacího závaží platit poměr, vyplývající ze vzorce:

- $Z$  = hmotnost vyvažovacího závaží (kg)
- $K$  = hmotnost prázdné klece (kg)
- $Q$  = nosnost výtahu (kg)
- $H$  = zdvih výtahu (m)
- $q_k$  = hmotnost 1 metru všech závěsných kabelů (kg/m)

Tento vztah platí pro hmotnost vyvažovacího závaží, kdy je klec uprostřed zdvihu, bez ohledu na to, zda jsou u výtahu použity vyvažovací prostředky, protože i v tomto případě jich pod klecí a vyvažovacím závažím visí stejná délka.

Pokud má být vyvážení tíhy nosných lan vyvažovacími (kompenzačními) prostředky úplné, nesmí být při zatížení klece na jednu polovinu nosnosti žádná převaha v kterékoliv poloze klece.

Tuto podmínku můžeme pro klec v nejvyšší stanici zapsat jako rovnost sil na straně klece i na

$$K + \frac{1}{2} \cdot Q + \frac{1}{2} \cdot H \cdot q_k + H \cdot q_v = Z + H \cdot q_l$$

straně vyvažovacího závaží

kde: (krom již výše uvedených označení)

$q_v$  = hmotnost 1 metru všech vyvažovacích prostředků (kg/m)

$q_l$  = hmotnost 1 metru všech nosných lan (kg/m)

Dá se dokázat, že při dodržení tohoto vztahu nebude převaha na žádné straně v kterékoliv poloze klece. V praxi samozřejmě není nutné, aby bylo vyvážení nosných lan úplně přesné. Volí se na základě uvedeného vztahu nejbližší nižší podle toho, jaké vyvažovací prostředky jsou k dispozici.

**5.5** Pro použití vyvažovacích řetězců nepředepisuje norma pro konstrukci a montáž výtahu žádné podmínky.

**5.6** Pro použití vyvažovacích lan, krom již výše uvedeného napínání kladek s využitím napínacího závaží (nesmí být k napínání použita např. pružina) a s kontrolou prodloužení lan bezpečnostním spínačem, však tato norma ještě požaduje, aby:

- a) poměr průměru kladek k průměru lan byl minimálně 30 (je zde úleva pro méně zatížená vyvažovací lana oproti nosným lanům, u nichž kotouče i kladky musí mít tento poměr minimálně 40), a
- b) kladky musí mít kryty, tj. ochranu proti nahodilému (neúmyslnému) dotyku a proti vypadnutí lan z drážky, ale protože lana vedou i směrem nahoru, také proti vniknutí cizích těles mezi lano a kladku.





**Úvod**

Tato část obsahuje požadavky na nosné prostředky, kladky a zařízení sloužící k zajištění bezpečnosti výtahu v případě neočekávaného zvýšení dopravní rychlosti klece nebo neúmyslného pohybu klece výtahu.

## **1 Terminologie**

### **nosné prostředky**

ocelová lana a ocelové řetězy, polyuretanové pasy (řemeny), které slouží k zavěšení klece a vyvažovacího/vyrovňovacího závaží;

### **zachycovače**

zařízení umístěné na kleci, výjimečně na vyvažovacím závaží, - mechanické zařízení, které zabrzdí klec na vodičkách a udrží jí v klidu přetrhnou-li se nosné prostředky nebo překročí-li dopravní rychlost stanovenou mez při pohybu směrem dolů. Používají se také obousměrné zachycovače, které plní rovnocennou funkci avšak jsou v činnosti při pohybu klece směrem dolů i nahoru;

### **omezovač rychlosti**

zařízení, které zajišťuje vybavení zachycovačů při překročení rychlosti - používají se vesměs obousměrné pro vybavení směrem dolů i nahoru.

### **ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti směrem nahoru**

zařízení, které zajistí snížení rychlosti/zastavení výtahu, který se pohybuje směrem nahoru v případě zjištění nadměrné rychlosti;

### **ochrana proti neúmyslnému pohybu klece**

zařízení, které zajistí, aby se klec stojící ve stanici nedala do neúmyslného pohybu ze stanice mimo pohyb, který vyplývá z nakládání/vykládání.

## **2 Nosné prostředky**

**2.1** Klece a vyvažovací nebo vyrovňovací závaží musejí být zavěšeny na ocelových lanech nebo ocelových řetězech s paralelními články (Gallovy řetězy) nebo na válečkových řetězech. Nově se používají polyuretanové pasy, podmínky pro jejich použití jsou uvedeny na závěr kapitoly o nosných prostředcích

**2.1.2** Lana musí odpovídat těmto požadavkům:

- a) jmenovitý průměr musí být minimálně 8 mm;
- b) jmenovitá pevnost v tahu drátů musí být:
  1. 1 570 N/mm<sup>2</sup> nebo 1 770 N/mm<sup>2</sup> pro lana s dráty stejné pevnosti v tahu, nebo
  2. 1 370 N/mm<sup>2</sup> pro vnější dráty a 1 770 N/mm<sup>2</sup> pro vnitřní dráty u lan se dvěma jmenovitými pevnostmi v tahu;
- c) ostatní parametry (konstrukce, prodloužení, ovalita, pružnost, zkoušení atd.) musejí minimálně odpovídat parametrům stanoveným v příslušných evropských normách.

**2.1.3** Musejí se použít minimálně dvě lana nebo dva řetězy.

Lana nebo řetězy musejí být samostatné.

**2.1.4** Při lanovém převodu se musí počítat s počtem lan nebo řetězů a ne s počtem větví.

### **2.2 Poměry průměrů třecích kotoučů, bubnů a kladek k průměru lan, upevnění lan a řetězů**

**2.2.1** Poměr roztečných průměrů třecích kotoučů, kladek a bubnů ke jmenovitému průměru nosných lan musí být minimálně 40, nezávisle na počtu pramenů.

**2.2.2** Součinitel bezpečnosti nosných lan se musí vypočítat. Nesmí být menší než:

- a) 12 u pohonu s třecími kotouči se třemi nebo více nosnými lany;
- b) 16 u pohonu s třecími kotouči se dvěma nosnými lany;
- c) 12 u bubnových pohonů.

Součinitel bezpečnosti je poměr mezi zaručenou únosností lana (N) a největší silou v tomto lanu (N), stojí-li klec se jmenovitým zatížením v dolní krajní stanici.

**2.2.3** Upevnění lana podle musí mít minimálně 80 % zaručené únosnosti lana.

**2.2.3.1** Konce lan musejí být upevněny na kleci, vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží a při lanovém převodu v závěsných místech zalitím, lanovými zámky, očnicemi s minimálně třemi vhodnými svorkami, spletením, zalisovanými objímkami, nebo jiným systémem se stejnou bezpečností.

**2.2.3.2** Upevnění lan na bubnech se musejí provést klínovými svorkami nebo dvěma lanovými svorkami nebo jiným způsobem se stejnou bezpečností.

**2.2.4** Součinitel bezpečnosti řetězů musí být minimálně 10.

Tento součinitel je definován stejným způsobem jako u lan.

**2.2.5** Konce každého řetězu musejí být upevněny vhodnými prostředky na kleci, na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží a při řetězovém převodu na závěsných místech. Upevnění řetězů musí mít minimálně 80 % zaručené únosnosti řetězu.

## **2.3 Trakční schopnost**

### **2.3.1 Úvod**

Trakční schopnost lan musí splňovat tyto tři podmínky:

- a) klec musí zůstat stát ve stanici, bez skluzu, je-li zatížena 125 % jmenovitého zatížení.
- b) musí být zajištěno, že nouzové zabrzdění nezpůsobí větší zpomalení prázdné klece nebo klece zatížené jmenovitým zatížením než je zpomalení nárazníkem včetně nárazníku s redukováným zdvihem;
- c) klec se nesmí zvedat, sedí-li vyvažovací závaží na nárazníku a výtahový stroj se otáčí směrem pro jízdu nahoru.

Pro polyuretanové pásy-řemeny současná norma nespécifikuje žádné zvláštní požadavky, to znamená, že tyto prostředky se posuzují přiměřeně k požadavkům na nosné prostředky - lana.

Trakční schopnost musí být vždy zajištěna za podmínek:

- normální jízdy;
- nakládání klece výtahu ve stanici;
- při zpomalování při nouzovém zastavení.

Kromě toho, je třeba vzít v úvahu, že ke klouzání musí dojít, jestliže klec z nějakého důvodu v šachtě narazí.

Dále uvedený postup dimenzování je návodem, který může být použit pro výpočet trakce tradičního uspořádání s ocelovými nosnými lany, litinovými nebo ocelovými hnacími kotouči s výtahovým strojem umístěným nad šachtou.

Výsledky jsou - jak ukazují zkušenosti - bezpečné, díky uvažované míře bezpečnosti. Proto se nemusí brát zřetel na:

- konstrukci nosných lan;
- druh a rozsah mazání;
- materiál trakčních kotoučů a nosných lan;
- výrobní tolerance.

### 2.3.2 Výpočet trakční schopnosti

Použijí se následující vzorce:

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha} \quad \text{při nakládání klece a nouzovém zastavení}$$

$$\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f\alpha}$$

kde je

$f$  = součinitel tření;

$\alpha$  = úhel opásání lan na hnacím kotouči;

$T_1, T_2$  = síly v úsecích lan po obou stranách hnacího kotouče v N.

#### 2.3.2.1 Výpočet $T_1$ a $T_2$

#### 2.3.2.2 Podmínka při nakládání klece

Statický poměr  $T_1/T_2$  musí být vypočítán při zatížené kleci pro nejnepříznivější případ polohy klece v šachtě naložené 125 % jmenovitého zatížení.

#### 2.3.2.3 Podmínka při nouzovém zastavování

Dynamický poměr  $T_1/T_2$  se vypočítá pro nejnepříznivější případ polohy prázdné, nebo jmenovitým zatížením naložené klece v šachtě.

Každý pohyblivý díl by se měl uvažovat s jeho vlastním zpomalením a při uvažování lanování výtahového zařízení. V žádném případě by se nemělo brát v úvahu zpomalení menší než

- \* 0,5 m/s<sup>2</sup> pro normální případ;
- \* 0,8 m/s<sup>2</sup> při zkráceném zdvihu nárazníku.

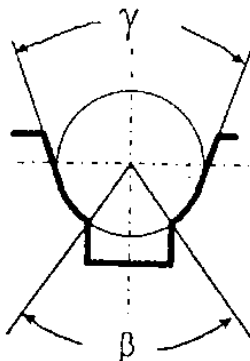
### 2.3.3 Podmínka při stojící kleci

Statický poměr  $T_1/T_2$  se vypočítá pro nejnepříznivější případ polohy a zatížení klece v šachtě (prázdné nebo se jmenovitým zatížením).

## 2.3.4 Výpočet součinitele tření

### 2.3.4.1 Tvary drážek

#### 2.3.4.1.1 Polokruhová drážka a polokruhová drážka se zářezem



#### Legenda:

$\beta$ : úhel zářezu

$\gamma$ : úhel klínu

Obr. 1 - Polokruhová drážka se zářezem

Použije se vzorec:

$$f = \mu \times \frac{4 \times \left( \cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2} \right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma}$$

kde je

$\beta$  úhel zářezu ve stupních;

$\gamma$  úhel klínu ve stupních;

$\mu$  součinitel tření;

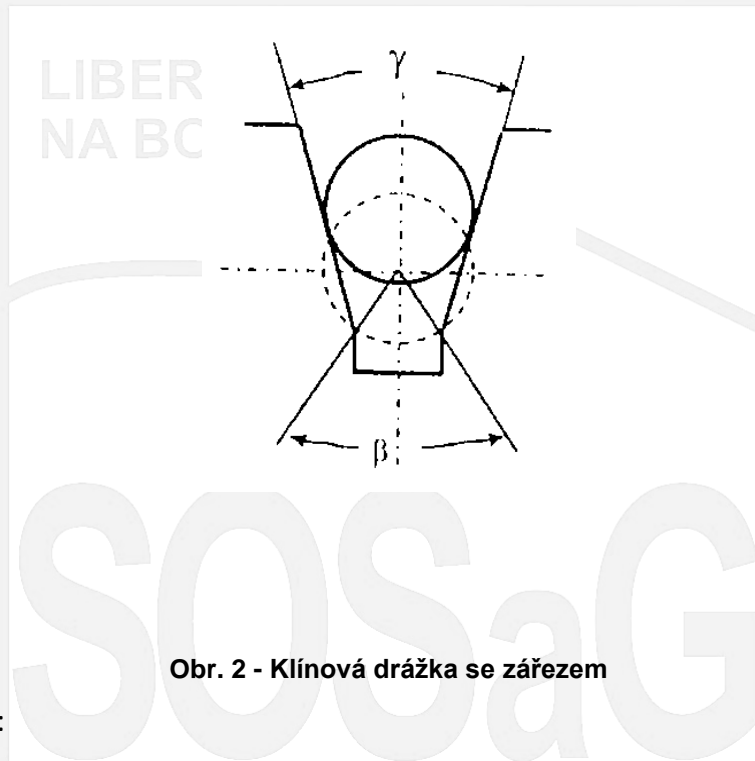
$f$  součinitel tření v drážce.

Maximální hodnota  $\beta$  by neměla být větší než  $106^\circ$  (1,83 rad), což odpovídá zářezu 80 %.

Hodnotu  $\gamma$  by měl udat výrobce vhodnou pro tvar drážky. V žádném případě by neměla být menší než  $25^\circ$  (0,43 rad).

### 2.3.4.1.2 Klínová drážka

Nebyla-li drážka dodatečně vytvrzena, je nutné provést zářez, aby se omezilo snížení trakce opotřebením.



#### Legenda

$\beta$  úhel zářezu

$\gamma$  úhel klínu

Obr. 2 - Klínová drážka se zářezem

Použijí se vzorce:

\* pro nakládání a nouzové zastavení

$$f = \mu \times \frac{4 \times \left(1 - \sin \frac{\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - \sin \beta} \quad \text{při netvrzených drážkách}$$

$$f = \mu \times \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}} \quad \text{při tvrzených drážkách}$$

\* pro zastavenou klec výtahu

$$f = \mu \times \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}} \quad \text{při tvrzených i netvrzených drážkách}$$

kde je

$\beta$  úhel zářezu ve stupních;

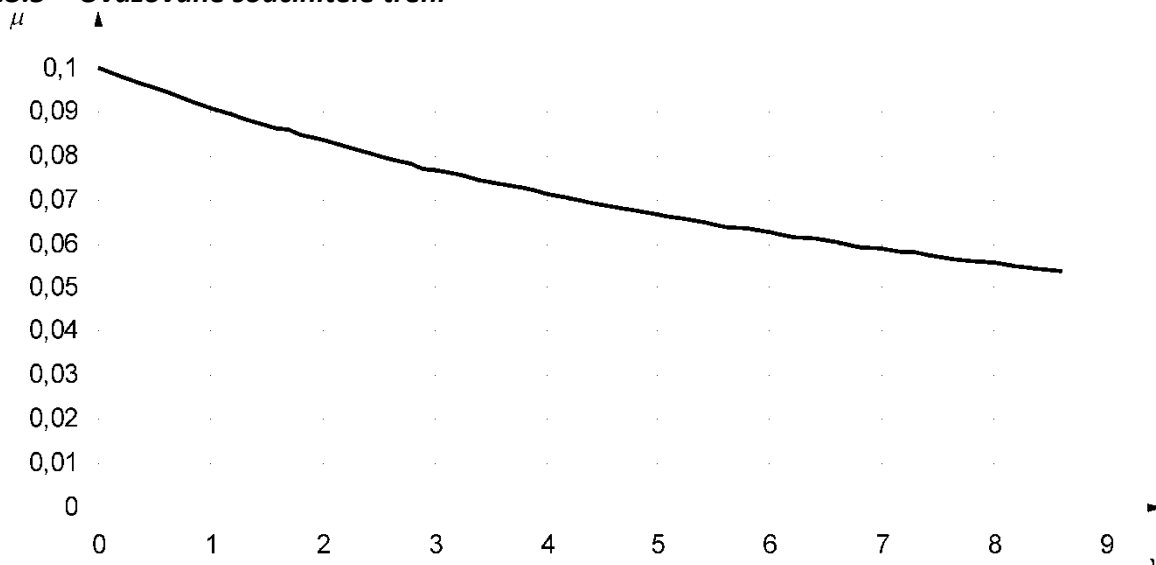
$\gamma$  úhel klínu ve stupních;

$\mu$  součinitel tření;

$f$  součinitel tření v drážce;

Maximální hodnota  $\beta$  by neměla být větší než  $106^\circ$  (1,83 rad), což odpovídá zářezu 80 %.  
Hodnota  $\gamma$  by neměla být menší než  $35^\circ$  pro výtahy.

### 2.3.5 Uvažované součinitele tření



Obr. 4 - Minimální součinitel tření

Použijí se tyto hodnoty:

\* pro nakládání = 0,1  $\mu = 0,1;$

\* pro nouzové zastavení  $\mu = \frac{0,1}{1 + \frac{v}{10}};$

\* pro zastavenou klec  $\mu = 0,2;$

kde je

$\mu$  součinitel tření;

$v$  rychlost lana odpovídající jmenovité rychlosti klece.

## 2.4 Navíjení lan u bubnových výtahů

**2.4.1** Bubny, které se používají, musejí mít drážky ve tvaru šroubovice a jejich tvar musí odpovídat použitým lanům.

**2.4.2** Spočívá-li klec na plně stlačených náraznících, musí na bubnu zůstat ještě nejméně jeden a půl závitu lana.

**2.4.3** Na buben se smí navinovat jen jedna vrstva lana.

**2.4.4** Úhel šikmého tahu lana vzhledem k rovině drážky nesmí být větší než 4°.

## 2.5 Vyrovnávání zatížení mezi lany nebo řetězy

**2.5.1** Nejméně na jednom konci nosných prostředků musí být samočinné zařízení pro vyrovnávání jejich zatížení.

**2.5.1.1** Jsou-li řetězy vedeny přes řetězové kladky, musí mít závěs na kleci i na vyrovnávacím závaží takové vyrovnávací zařízení.

**2.5.1.2** Je-li na jedné ose umístěno více řetězových kladek, musejí být otočné nezávisle na sobě.

**2.5.2** Jsou-li pro vyrovnávání zatížení použity pružiny, musejí být namáhány na tlak.

**2.5.3** Při použití dvou nosných lan nebo řetězů k zavěšení klece, musí elektrické bezpečnostní zařízení způsobit zastavení výtahu, jestliže se jedno lano nebo jeden řetěz nadměrně prodlouží.

**2.5.4** Zařízení k vyrovnání délky lan nebo řetězů musí být provedena tak, aby se nemohla po seřízení samočinně uvolnit.

## **2.6 Vyvažovací lana**

**2.6.1** Použijí-li se k vyvažování lana, musí být splněno následující:

- a) musí být použity napínací kladky;
- b) poměr roztečných průměrů napínacích kladek a lan musí být minimálně 30;
- c) napínací kladky musejí mít ochranná zařízení;
- d) napnutí se musí provést tíhovou silou;
- e) minimální napnutí musí být kontrolováno elektrickým bezpečnostním zařízením.

**2.6.2** U výtahů se jmenovitou rychlostí přes 3,5 m/s se musí kromě toho použít k zařízení, které zabraňuje nadskočení napínací kladky.

Funkce tohoto zařízení musí způsobit zastavení pohonu výtahu pomocí elektrického bezpečnostního zařízení.

## **2.7 Ochranné zařízení u třecích kotoučů, kladek a řetězových kol**

**2.7.1** Na třecích kotoučích, kladekách a řetězových kolech se musejí provést opatření podle tabulky, která zabrání:

- a) zranění osob;
- b) vypadnutí uvolněných lan/řetězů z kladek nebo kol;
- c) vniknutí cizích těles mezi lano/řetěz a kladku/kolo.

**2.7.2** Použitá zařízení musejí být provedena tak, aby rotující díly byly viditelné a aby nebránila kontrole a údržbě. Jsou-li perforovaná, velikost otvorů musí odpovídat tabulce 4 z EN 294/3857. Ochranná zařízení se smějí odejmout pouze při:

- a) výměně lan nebo řetězů;
- b) výměně kladek nebo řetězových kol;
- c) obnovování drážek.



Tabulka

Umístění třecích kotoučů, odkláněcích kladek, řetězových kladek			Nebezpečí podle 9.7.1		
			a	b	c
na kleci	na střeše		x	x	x
	pod podlahou			x	x
na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží				x	x
ve strojovně			*2)	x	*1)
v prostoru pro kladky				x	
v šachtě	v horní části šachty	nad klecí	x	x	
		vedle klece		x	
	mezi horní částí šachty a prohlubní			x	*1)
	v prohlubni		x	x	x
na omezovači rychlosti a jeho napínací kladce				x	*1)
x: nebezpečí je třeba uvažovat 1) nutné jen, když lana nebo řetězy nabíhají na třecí kotouče nebo kladky nebo kola pod úhlem mezi 0° a 90° od vodorovné roviny 2) ochranné opatření se musí skládat alespoň z vymezení krytu					

2.7.3 Speciální polyuretanové pasy se zalitými/zalisovanými ocelovými lanky různého počtu a průměru, se používají minimálně dva. Tyto polyuretanové pasy zajišťují stejné podmínky pro zavěšení/posuv výtahu jako nosné prostředky - lana nebo řetězy. I pro ně platí podmínka zajištění dostatečné trakce - samostatně jsou popsány v části montáže výtahu.

## **3 Zachycovače**

### **3.1 Všeobecně**

**3.1.1** Klec musí mít zachycovače, které působí jen ve směru jízdy dolů a které jsou schopny klec zatíženou jmenovitým zatížením, při vybavovací rychlosti omezovače rychlosti a také při přetržení nosných prostředků, zabrzdit na vodičkách a udržet klec v klidu.

Zachycovače pro směr jízdy nahoru se mohou použít ve zvláštních případech vyjmenovaných v normě.

**POZNÁMKA** Zachycovače je třeba přednostně umísťovat v dolní části klece.

**3.1.1.2** Vyvažovací nebo vyrovnávací závaží musí být rovněž vybaveno zachycovači v dále uvedeném případě, které působí jen při jízdě vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží směrem dolů a které jsou schopny vyvažovací nebo vyrovnávací závaží při vybavovací rychlosti omezovače rychlosti, nebo ve zvláštním případě při přetržení nosných prostředků, zabrzdit a udržet v klidu.

**Poznámka:** Jsou-li pod klecí, vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím přístupné prostory, musí být podlaha prohlubně šachty dimenzována pro zatížení minimálně  $5\ 000\ \text{N/m}^2$  a:

- a) buď musí být umístěn pod nárazníkem vyvažovacího závaží nebo pod jízdni drahou vyrovnávacího závaží pevný podstavec až na pevnou zem, nebo
- b) vyvažovací nebo vyrovnávací závaží musí mít zachycovače.

**POZNÁMKA** Šachty výtahů by neměly být přednostně umísťovány nad prostorami přístupnými osobám.

**3.1.1.3** Zachycovače jsou bezpečnostní komponentou a musí být ověřeny.

### **3.2. Použití různých druhů zachycovačů**

**3.2.1** Klece musejí být vybaveny klouzavými zachycovači, jestliže jmenovitá rychlost výtahu je větší než 1 m/s.

Mohou se však použít:

- a) samosvorné zachycovače s tlumením, není-li jmenovitá rychlost větší než 1 m/s;
- b) samosvorné zachycovače, není-li jmenovitá rychlost větší než 0,63 m/s.

**3.2.2** Použije-li se na kleci více než dva zachycovače, musejí být všechny zachycovače klouzavé.

**3.2.3** Zachycovače na vyvažovacím nebo vyrovnávacím závaží musejí být klouzavé, je-li jmenovitá rychlost větší než 1 m/s; v ostatních případech mohou být použity zachycovače samosvorné.

### **3.3 Způsoby ovládání**

**3.3.1** Zachycovače klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží musejí být vybaveny vlastním omezovačem rychlosti.

Je-li jmenovitá rychlost nižší než 1 m/s, smějí být zachycovače vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží vybaveny přetržením nosných prostředků nebo bezpečnostním lanem.

**3.3.2** Zachycovače nesmějí být vybavovány elektrickými, hydraulickými nebo pneumatickými zařízeními.

### **3.4 Zpomalení**

**3.4.1** U klouzavých zachycovačů musí být střední zpomalení klece zatížené jmenovitým zatížením při volném pádu mezi  $0,2 g_n$  až  $1 g_n$ .

### **3.5 Uvolnění ze zachycení**

**3.5.1** Pro uvolnění zachycovačů ze zachycení je nutný zásah oprávněné osoby.

**3.5.2** Uvolnění a samočinné znovunastavení zachycovačů klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží do pohotovostní polohy se smí provést pouze pohybem klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží směrem nahoru.

### **3.6 Konstrukční podmínky**

**3.6.1** Zachycovací čelisti a tělesa zachycovačů se nesmějí užívat jako vodící čelisti.

**3.6.2** U samosvorných zachycovačů s tlumením musí být tlumicí systém proveden jako systém akumulující energii s tlumeným návratem nebo jako systém pohlcující energii.

**3.6.3** Jsou-li zachycovače seřizovatelné, konečné nastavení se musí zaplombovat.

### **3.7 Naklonění klece**

Podlaha klece se nesmí, při zachycení bez zatížení nebo s rovnoměrně rozloženým zatížením, odklonit od normální polohy o více než o 5 %.

### **3.8 Elektrická kontrola**

Při vybavení zachycovačů klece musí elektrické bezpečnostní zařízení na kleci podle způsobit zastavení výtahového stroje.

### **3.9 Omezovač rychlosti**

**3.9.1** K zapůsobení omezovače rychlosti zachycovačů klece musí dojít minimálně při 115 % jmenovité rychlosti a nižší než:

a) 0,8 m/s pro samosvorné zachycovače, mimo válečkové zachycovače, nebo

1 m/s pro válečkové zachycovače, nebo

1,5 m/s pro samosvorné zachycovače s tlumením a klouzavé zachycovače pro jmenovité rychlosti do 1,0 m/s, nebo

při rychlosti  $1,25v + \frac{0,25}{v}$  (m/s) pro klouzavé zachycovače při jmenovité rychlosti nad 1 m/s.

**POZNÁMKA** U výtahů se jmenovitou rychlostí větší než 1 m/s se doporučuje zvolit vybavovací rychlost takovou, aby byla pokud možno co nejbližší hodnotě požadované v bodě d).

**3.9.2** U výtahů s velmi velkou nosností a malou jmenovitou rychlostí musí být omezovač rychlost zvlášť konstruován pro tento účel.

**POZNÁMKA** Doporučuje se zvolit vybavovací rychlost tak, aby byla pokud možno blízko dolní hodnoty uvedené v normě.

**3.9.3** Vybavovací rychlost omezovače rychlosti zachycovačů vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží musí být vyšší, než je vybavovací rychlost zachycovačů klece podle požadavků normy, ne však více než o 10 %.

**3.9.4** Síla v lanu omezovače rychlosti vyvozená jeho vybavením musí odpovídat minimálně vyšší z těchto hodnot:

- a) dvojnásobku síly nutné pro vybavení zachycovačů;
- b) 300 N.

Omezovače rychlosti využívající k vyvození síly jen trakce, musejí mít drážky:

- a) tvrzené, nebo
- b) se zářezem podle.

**3.9.5** Na omezovači rychlosti musí být udán směr otáčení, při němž se zachycovače vybavují.

### **3.10 Lana omezovače rychlosti**

**3.10.1** Omezovač rychlosti musí být poháněn ocelovým lanem určeným k tomuto účelu.

**3.10.2** Minimální únosnost lana musí být minimálně 8krát větší než síla vyvozená v lanu omezovače rychlosti trakčního typu, přičemž se počítá se součinitelem tření  $\mu_{\max} = 0,2$ .

**3.10.3** Jmenovitý průměr lana omezovače rychlosti musí být minimálně 6 mm.

**3.10.4** Poměr roztečného průměru kladek lana omezovače rychlosti a lana omezovače rychlosti musí být minimálně 30.

**3.10.5** Lano omezovače rychlosti musí být napínáno napínací kladkou. Tato kladka nebo její napínací závaží musí mít vedení.

**3.10.6** Při vybavení zachycovačů musí lano omezovače rychlosti a jeho upevnění zůstat nepoškozeno i tehdy, je-li brzdňá dráha větší než normální.

**3.10.7** Lano omezovače rychlosti se musí dát snadno odpojit od zachycovačů.

### **3.11 Reakční doba**

Reakční doba omezovače rychlosti před vybavením musí být dostatečně krátká, aby rychlost při vybavení zachycovačů nemohla dosáhnout nebezpečné hodnoty.

### **3.12 Přístupnost**

**3.12.1** Omezovač rychlosti musí být přístupný a dosažitelný pro kontrolu a údržbu.

**3.12.2** Je-li omezovač rychlosti v šachtě, musí být přístupný a dosažitelný z prostoru mimo šachtu.

**3.12.3** Požadavek podle požadavku normy ( je -li omezovač rychlosti v šachtě, musí být přístupný a dosažitelný z prostoru mimo šachtu) neplatí, jsou-li splněny tyto tři podmínky:

- a) vybavení omezovače rychlosti se provádí dálkovým ovládním podle požadavku normy, s výjimkou bezdrátového ovládním, z prostoru mimo šachtu, při čemž musí být vyloučeno riziko neúmyslného vybavení a ovládací zařízení musí být nepřístupné nepovolaným osobám

b) omezovač rychlosti je pro účely kontroly a údržby přístupný ze střechy klece nebo z prohlubně a

c) omezovač rychlosti se po vybavení samočinně vrací do výchozí polohy, pohybuje-li se klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží směrem nahoru.

Elektrické části mohou být uvedeny do výchozí polohy dálkovým ovládním z prostoru mimo šachtu, není-li tím ohrožena normální funkce omezovače rychlosti.

### **3.13 Možnosti vybavení omezovače rychlosti**

Při zkouškách musí být možno vybavit bezpečně zachycovače omezovačem rychlosti při menší rychlosti, než je uvedeno v normě.

**3.13.1** Je-li omezovač rychlosti seřiditelný, jeho konečné nastavení musí být zaplombováno.

### **3.14 Elektrická kontrola**

**3.14.1** Omezovač rychlosti nebo jiné zařízení musí způsobit pomocí elektrického bezpečnostního zařízení zastavení výtahu dříve, než rychlost klece ve směru jízdy nahoru nebo dolů dosáhne vybavovací rychlosti omezovače rychlosti.

U jmenovité rychlosti, která není větší než 1 m/s smí však toto zařízení působit teprve při vybavovací rychlosti omezovače.

**3.14.2** Jestliže se po uvolnění zachycovačů mechanismus omezovače rychlosti samočinně nevrátí do výchozí polohy, musí elektrické bezpečnostní zařízení zabránit rozjezdu výtahu, dokud nebude omezovač rychlosti ve výchozí poloze. Ve zvláštním případě musí být toto zařízení neúčinné

**3.14.3** Při přetržení nebo neúměrném prodloužení lana omezovače rychlosti se musí výtahový stroj zastavit elektrickým bezpečnostním zařízením.

**3.14.4** Omezovač rychlosti je bezpečnostní komponentou a musí být ověřen podle požadavků uvedených v normě.

### **3.15 Ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru**

Výtah s třecím kotoučem musí mít ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece jedoucí směrem nahoru, splňující tyto požadavky:

**3.15.1** Tato zařízení skládající se z prvků kontrolujících rychlost a snižujících rychlost, musí zjistit nekontrolovaný pohyb klece minimálně při 115 % jmenovité rychlosti a nanejvýše při rychlosti uvedených v normě a musí klec zastavit, nebo alespoň její rychlost snížit na takovou rychlost, pro niž je dimenzován nárazník.

**3.15.2** Tato zařízení musejí být schopna plnit požadavky, bez nutnosti použít jiné výtahové komponenty, kontrolující v normálním provozu rychlost, zpomalení nebo zastavení klece, i když jsou ochranná zařízení zdvojená.

Mechanické spojení s klecí, je-li nebo není-li použito k jinému účelu, se může v tomto případě použít.

**3.15.3** Tato zařízení nesmí způsobit zpomalení prázdné klece vyšší než 1  $g_n$ .

**3.15.4** Tato zařízení musí působit na:

a) klec nebo

- b) vyvažovací závaží nebo
- c) lana (nosná nebo vyvažovací) nebo
- d) třecí kotouč (tj. přímo na třecí kotouč nebo na stejný hřídel v bezprostřední blízkosti třecího kotouče).

**3.15.5** Při zapůsobení tohoto zařízení musí být uvedeno v činnost elektrické bezpečnostní zařízení.

**3.15.6** Po zapůsobení tohoto zařízení musí provést jeho uvolnění zásah oprávněné osoby.

**3.15.7** Uvolnění tohoto zařízení nesmí vyžadovat vstup do klece nebo na vyvažovací závaží.

**3.15.8** Po uvolnění musí být toto zařízení opět schopné provozu.

**3.15.9** Vyžaduje-li činnost tohoto zařízení přívod energie z venčí, musí přerušení dodávky této energie výtah zastavit a v tomto stavu ho udržet. To neplatí pro vedené tlačné pružiny.

**3.15.10** Zařízením pro sledování rychlosti výtahů, které uvede v činnost ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece, musí být buď:

- a) omezovač rychlosti
- b) zařízení splňující požadavky uvedené v normě, při současném dodržení dalších odpovídajících požadavků.

**3.15.11** Ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece jedoucí směrem nahoru je bezpečnostní komponentou a musí být ověřeno podle požadavku uvedeného v normě.

### **3.16 Ochrana proti neúmyslnému pohybu klece**

**3.16.1** Výtahy musí být opatřeny prostředky k zastavení neúmyslného pohybu klece ze stanice s nezajištěnými šachetními dveřmi a nezavřenými klecovými dveřmi, jako výsledek poruchy jedné komponenty výtahového stroje nebo poháněcího systému, na kterých závisí bezpečný pohyb klece, s výjimkou poruchy nosných lan a třecího kotouče výtahového stroje.

POZNÁMKA Porucha třecího kotouče zahrnuje i ztrátu trakční schopnosti.

**3.16.2** Tyto prostředky musí snímat neúmyslný pohyb klece, musí způsobit zastavení klece a udržet ji v zastaveném stavu.

**3.16.3** Tyto prostředky musí působit, bez pomoci jiné výtahové komponenty, aby při normálním provozu kontrolovaly rychlost nebo zpomalení, zastavily klec nebo ji udržely v zastavené poloze, pokud není vestavěna záloha a správná činnost není sledována vlastní kontrolou.

POZNÁMKA Brzda stroje se v určitém případě považuje za zálohu.

V případě použití brzdy stroje, vlastní kontrola zahrnuje ověřování správného zvedání nebo spouštění mechanismu nebo ověřování brzdící síly. Jestliže byla porucha zjištěna, musí se zabránit příštímu normálnímu rozjezdu výtahu.

Zařízení pro vlastní kontrolu musí být podrobena přezkoušení typu.

**3.16.4** Zastavovací prvek těchto prostředků musí působit:

- a) na klec, nebo
- b) na vyvažovací závaží, nebo

c) na lanový systém (nosná nebo vyvažovací lana), nebo

d) na třecí kotouč (např. přímo na kotouč nebo na jeho hřídel v bezprostřední blízkosti kotouče).

Zastavovací prvek prostředků nebo prostředky samotné k zabránění pohybu klece mohou být tytéž jako pro:

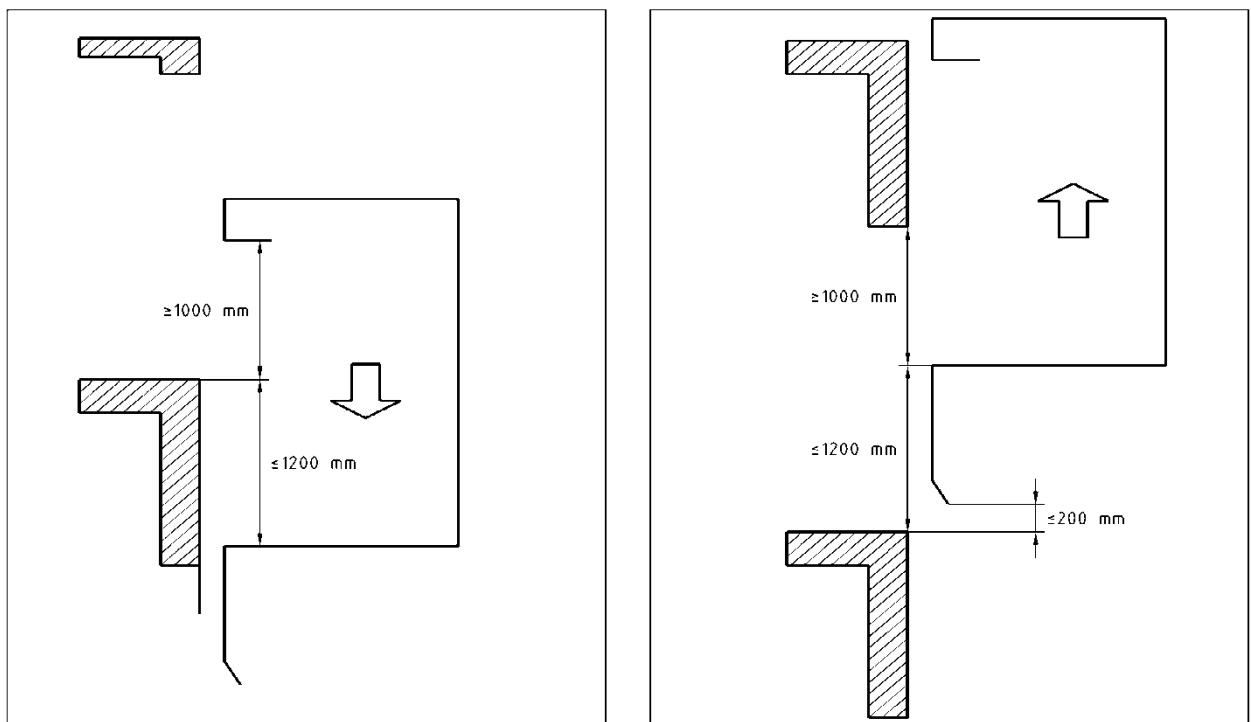
- zabránění nadměrné rychlosti pro směr dolů;
- zabránění nadměrné rychlosti pro směr nahoru;

Zastavovací prvky prostředků mohou být různé pro směr dolů a pro směr nahoru.

### 3.16.5 Prostředky musí zastavit klec do vzdálenosti:

- nepřesahující 1,20 m od stanice, kde byl neúmyslný pohyb klece zjištěn, a
- svislé vzdálenosti mezi prahem stanice a nejnižší částí prahové desky nepřesahující 200 mm, a
- volné vzdálenosti mezi prahem stanice k překladu klecových dveří ne menší než 1,00 m (viz obrázek).

Tyto hodnoty je třeba dodržet s jakýmkoliv zatížením v kleci až do 100 % užitečného zatížení.



Obr. 4 – Neúmyslný pohyb klece

**3.16.6** Při zastavování zastavovací prvek prostředků nesmí způsobit zpomalení klece větší než:

- $1 g_n$  při neúmyslném pohybu klece ve směru nahoru;
- hodnoty dosahované u zachycovačů ve směru dolů.

Tyto hodnoty je třeba dodržet při jakémkoliv zatížení až do 100 % nosnosti při pohybu z klidové polohy ve stanici.

**3.16.7** Neúmyslný pohyb klece musí být zjišťován nejméně jedním spínacím zařízením nejpozději tehdy, když klec opouští odjišťovací pásmo.

Spínací zařízení musí:

- být buď bezpečnostním kontaktem, nebo
- být připojeno tak, aby splňovalo požadavky na bezpečnostní obvody, nebo
- splňovalo požadavky.

**3.16.8** Tyto prostředky musí při svém zapůsobení ovládat elektrické bezpečnostní zařízení.

POZNÁMKA To může být totéž jako spínací zařízení.

**3.16.9** Když byly tyto prostředky aktivovány nebo záložní sledování zaznamenalo poruchu zastavovacího prvku prostředků, jeho uvolnění nebo navrácení do původní polohy výtahu musí být provedeno zásahem odpovědné osoby.

**3.16.10** Uvolnění těchto prostředků nesmí vyžadovat přístup ke kleci nebo vyvažovacímu závaží

**3.16.11** Po uvolnění musí být tyto prostředky v provozním stavu.

**3.16.12** Jestliže tyto prostředky vyžadují pro provoz vnější energii, není-li tato energie k dispozici, musí to způsobit zastavení klece a udržet ji v zastaveném stavu. Toto neplatí pro vedené tlačné pružiny.

**3.16.13** Ochranné prostředky pro neúmyslný pohyb klece s otevřenými dveřmi se považují za bezpečnostní komponentu a musí být ověřovány podle požadavků uvedených v normě.



**Úvod**

Tato část učebních textů obsahuje požadavky na vodítka klece výtahu a vodítka vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží, včetně jejich výpočtu a umístění.

LIBEREC  
NA BOJIŠTI

SOŠaG

UVP  
CR

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## 1 Terminologie

### **vodítka výtahu**

pevné díly, které slouží k vedení klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží

### **kotvy vodítek**

pevné díly, kterými jsou vodítka klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží uchycena do stavební části výtahu, šachty

### **šachta výtahu**

prostor, v němž se pohybuje klec, vyvažovací nebo vyrovnávací závaží

### **klec výtahu**

část výtahu určená pro dopravu osob a/nebo nákladů

### **vyvažovací závaží**

hmotnost závaží, která zabezpečuje trakci

### **vyrovnávací závaží**

hmotnost závaží, která šetří energii vyvážením celé nebo části hmotnosti klece

## 2 Vodítka

### 2.1 Všeobecně

Podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů musí být klec výtahu i vyvažovací (vyrovnávací) závaží vedeny ve vodítkách. To je jeden ze základních požadavků u výtahů, které obsluhují určené stanice a mají klec určenou pro dopravu osob nebo osob a nákladů, která je zavěšena na lanech nebo řetězech, nebo je upevněna na hydraulickém válci a vedena vodítky, která nejsou odkloněna od svislé roviny o více než 15°.

Je třeba si uvědomit, že vodítka jsou nejen nezbytnou konstrukční součástí výtahu, ale výrazně se podílejí na jeho bezpečném provozu.

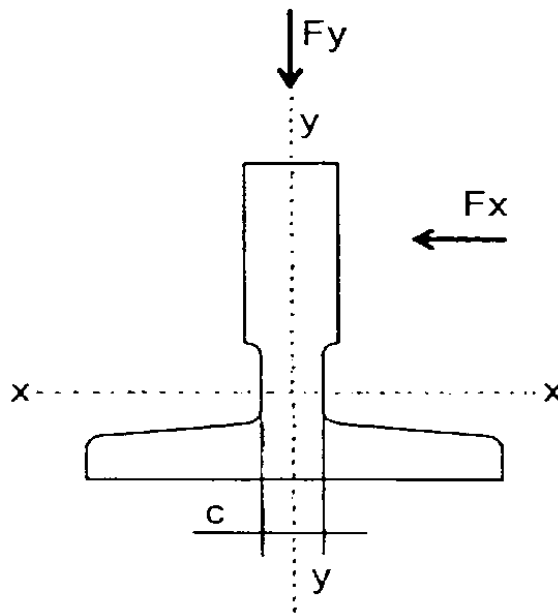
Pro zajištění bezpečného provozu výtahu musí vodítka, jejich spoje a kotvy odolávat zatížení a silám, které na ně působí. Zásady bezpečného výtahového provozu týkající se vodítek jsou následující.

- a)** Musí být zajištěno vedení klece a vyrovnávacího závaží, včetně požadavku, že ani klec ani vyvažovací závaží nesmí při provozu výtahu vodítka opustit.
- b)** Průhyby, tj. kývání klece i vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží, musí být omezeny tak, aby
  1. nedošlo k neúmyslnému odjištění šachetních dveří,
  2. nebyla ohrožena funkce zachycovačů, tj. vodítka musí spolehlivě přenést jak provozní namáhání, tak i brzdovou sílu vzniklou působením zachycovačů v případě, že se klec nebo vyvažovací závaží začne pohybovat rychlostí vyšší než je rychlost jmenovitá,
  3. spoje dílů vodítek, na které působí zachycovače, byly zajištěny proti vzájemnému posunutí tak, aby plynule přenesly zatížení z jedné části vodítka na druhou, a
  4. nemohl nastat vzájemný střet pohyblivých dílů s jinými díly.

Jedná se zejména

5. o působení proměnlivých vodorovných sil  $F_x$  a  $F_y$  (viz obrázek č. 1) na vodítka vyvolaných při nástupu a výstupu osob, nebo při nakládání nebo vykládání dopravovaných předmětů.
6. o trvalé působení proměnlivých vodorovných sil  $F_x$  a  $F_y$  (viz obrázek č. 1) při pojezdu klece nebo vyvažovacího závaží, vyvolaných vůlí vodících čelistí nebo nerovností vodítek.

Působení proměnlivých vodorovných sil při pojezdu klece je vyvoláno nahodilým a/nebo nerovnoměrným zatížením klece. Osoby nebo náklad nejsou obvykle umístěny v těžišti plochy klece, takže nerovnosti vodítek nebo vůle vodících čelistí jsou příčinou nerovnoměrného namáhání.



Obr. 1 – Působení sil na vodítko

## **2.2 Vedení klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží**

Klec a vyvažovací (vyrovnávací) závaží musejí být vedeny nejméně na dvou pevných ocelových vodítkách. Musejí být vyrobena tažením nebo jejich vodící plochy musí být opracovány, jestliže:

- a) jmenovitá rychlost je větší než 0,4 m/s, nebo
- b) se použijí klouzavé zachycovače nezávisle na jmenovité rychlosti.

Vodítka pro vyvažovací (vyrovnávací) závaží bez zachycovačů mohou být vyrobena z plechových profilů a musejí být chráněna proti korozi.

Materiálem pro výrobu vodítek je konstrukční ocel třídy 11, obvyklých vlastností, vhodná pro ocelové konstrukce namáhané staticky i mírně dynamicky. Délka jednotlivých dílů, ze kterých se vodítka sestavují do potřebného zdvihu, je 2,5 nebo 5 metrů.

Normy pro konstrukci a montáž výtahů používané do roku 1993 připouštěly, aby se vyráběla a používala vodítka odlišná, resp. požadovaly, aby nosná část vodítek byla kovová (ocelová). Pro volbu jiných než kovových vodítek se bral v úvahu např. druh dopravovaného zboží.

Jiným materiálem pro vedení klece bylo obvykle dřevo a zachycovače musely působit na nosnou (ocelovou) část, zatímco pro vedení vyvažovacího závaží to byly ocelové trubky a kulaté profily, ale také ocelová lana a dráty.

### **2.3 Umístění vodiček**

V současnosti se vodička se umísťují do šachty dvojitým způsobem.

- Jsou zavěšena ve strojně na závěsný vodorovný nosník a v prohlubni mají vodička vymezenou vůli od podlahy tak, aby se o podlahu neopírala.
- Jsou opřena v prohlubni ocelovými patkami o podlahu a od stropu šachty mají vodička vymezenou vůli tak, aby se nemohla o strop opírat.

Přitom je třeba vzít v úvahu skutečnost, že normálním sesedáním budovy nebo samostatně vybudované šachty nesmí dojít ke stavu, který by vodička deformoval tak, že by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti provozu výtahu.

Upevnění vodiček na kotvách a k budově musí dovolit jejich vyrovnávání buď samočinně, nebo jednoduchým následným seřizením. Také se musí zabránit natočení kotev vodiček, kterým by se mohla vodička uvolnit.

Vzdálenost jednotlivých kotev je dána pevnostním výpočtem vodiček, ale v praxi je často dodržována zásada, umístit dvojici kotev vodiček klece v úrovni nástupiště. Takto umístěné kotvy zachytí síly vodorovně působící na podlahu klece při nastupování a vystupování osob, a zejména při nakládání a vykládání břemen.

### **2.4 Výpočet vodiček**

Při výpočtu namáhání se musí uvažovat rozložení břemen a zatížení klece podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, případně podle dohody o zamýšleném užívání výtahu. To znamená, že ten kdo instalaci výtahu objedná má povinnost projednat s dodavatelem, před dodávkou výtahu, jeho předpokládané používání, podmínky prostředí, stavební problémy a jiné vlivy místa provozu.

#### **a) Dovolené namáhání**

Musí být vypočteno podle vzorce:

$$\sigma_{dov} = \frac{R_m}{S_t}$$

kde

$\sigma_{dov}$  = dovolené namáhání v N/mm<sup>2</sup>,

$R_m$  = mez průtažnosti v N/mm<sup>2</sup>,

$S_t$  = součinitel bezpečnosti (z tabulky 2)

Tabulka 1		
Případ zatížení	Poměrné prodloužení $A_5$	Součinitel bezpečnosti
Normální provoz-nakládání do klece	$A_5 \geq 12 \%$	2,25
	$8 \% \leq A_5 < 12 \%$	3,75
Působení zachycovačů	$A_5 \geq 12 \%$	1,8
	$8 \% \leq A_5 < 12 \%$	3,0

Materiály s poměrným prodloužením menším než 8 % jsou příliš křehké a nesmí se použít. Pro vodička podle ISO 7465 mohou být užity hodnoty pro  $\sigma_{dov}$  z tabulky 4.

Tabulka 2			
Hodnoty jsou v N/mm <sup>2</sup>			
Případy zatížení	$R_m$		
	370	440	520
Normální provoz-nakládání do klece	165	195	244
Působení zachycovačů	205	244	290

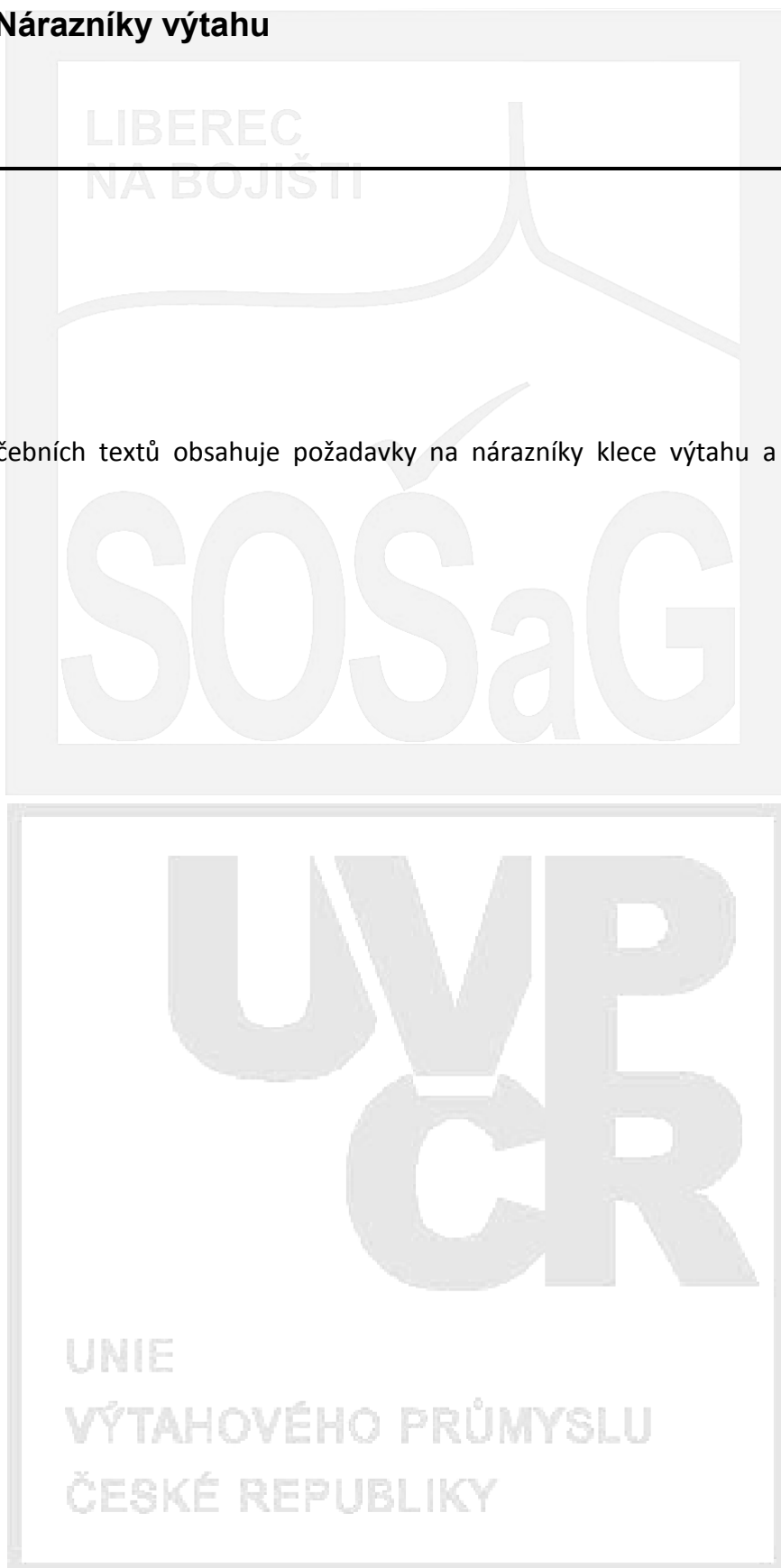
### b) Dovolené průhyby

Pro vodička T-profilu jsou maximální vypočítané dovolené průhyby:

- 5 mm v obou směrech pro vodička klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží, když na ně působí zachycovače;
- 10 mm v obou směrech pro vodička vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží bez působení zachycovačů

**Úvod**

Tato část učebních textů obsahuje požadavky na nárazníky klece výtahu a vyvažovacího závaží



## **1 Terminologie**

### **nárazník**

pružná nárazka na konci jízdní dráhy zpomalující pohyb využitím tekutiny nebo pružin (nebo podobných prostředků)

### **klec výtahu**

část výtahu určená pro osoby a/nebo náklad

### **vyvažovací závaží**

hmotnost závaží, která zabezpečuje trakci

### **vyrovnávací závaží**

hmotnost závaží, která šetří energii vyvážením celé nebo části hmotnosti klece

## **2 Nárazníky klece a vyvažovacího závaží**

### **2.1 Všeobecně**

- a) Výtahy musejí mít na dolním konci dráhy klece a vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží umístěny nárazníky.
- b) Výtahy s kinematicky vázaným pohonem musejí mít, kromě požadavků uvedených v bodu 2.2, také nárazníky, které působí na horním konci jízdní dráhy klece.
- c) Nárazníky se dostávají do činnosti, jestliže klec nebo vyvažovací (vyrovnávací) závaží přejede krajní polohu vymezenou zdvihem výtahu a omezujícími prvky, tj. koncovými vypínači.
- d) Nárazníky svou pružností zpomalují pohyb klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží.

### **2.2 Umístění a uspořádání nárazníků**

Plochy nárazníků, na něž klec dosedá, musejí být umístěny v prohlubni i na horním konci jízdní dráhy výtahové šachty v takové výšce, aby byl splněn požadavek normy pro konstrukci a montáž výtahů.

V horním konci jízdní dráhy klece se většinou umísťují ocelové nárazky na konstrukci v šachtě (např. na vodítka) a na střeše klece se upevní odpovídající nárazníky. Je možné i obrácené řešení, tj. nárazníky na konstrukci v šachtě a dosedací plochy na střeše klece.

Výrazem „*plně stlačený nárazník*“, který je ve výše zmíněné normě uvedený, se rozumí 90 % stlačení výšky použitého nárazníku.

Uspořádání nárazníků, u nichž střed dosedací plochy je ve vzdálenosti do 0,15 m od vodítek a podobných pevných zařízení, s výjimkou stěn, se považuje za podstavec. Účelem tohoto podstavce je upozornit osoby na nebezpečný prostor. Podstavec o výšce 300 mm se považuje za dostatečný.

Podstavec se nepožaduje u nárazníků vyvažovacího závaží, které jsou za přepážkou podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

## 2.3 Druhy nárazníků

V normě pro konstrukci a montáž výtahů se rozlišují čtyři druhy nárazníků.

### a) Nárazníky akumulující energii s lineární charakteristikou

Musí splňovat tyto požadavky:

- Celkový možný zdvih musí být minimálně dvojnásobkem výšky dráhy zastavení s tíhovým zrychlením z rychlosti odpovídající 115 % jmenovité rychlosti ( $0,135 v^2$ )<sup>6)</sup>, přičemž zdvih je vyjádřen v m. ► viz čl.10.4.1.1.1 v ČSN.
- Zdvih nárazníku nesmí být menší než 65 mm a musí se dimenzovat tak, aby dosáhly uvedený zdvih se statickým zatížením, které odpovídá 2,5násobku až 4násobku hmotnosti klece zatížené jmenovitým zatížením (nebo hmotností vyvažovacího závaží).
- Tyto nárazníky se smějí používat jen u výtahů, jejichž jmenovitá rychlost není větší než 1 m/s.

Kinetická (pohybová) energie dosedajících částí klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží je utlumena během stlačování nárazníku. U nárazníku „akumulujícího energii“, není však tato energie pohlcena (zmařena) tím, že by se celá přeměnila na teplo, ale v okamžiku největšího stlačení nárazníku, kdy je rychlost dosedajících částí nulová, je větší část energie akumulována (nahromaděna) ve stlačeném nárazníku.

Tyto nárazníky jsou vyrobeny z ocelových pružin a vzniklá energie může způsobit po najetí na dosedací plochu odraz, to znamená zpětný pohyb klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží. Čím vyšší je jmenovitá rychlost výtahu, tím je zpětný odraz větší a jeho následky nebezpečnější.

Pružinový nárazník se považuje za plně stlačený, jestliže je pružina „závit na závit“.

Pružinový nárazník nemusí mít osvědčení bezpečnostní komponenty výtahu. V technické dokumentaci výtahu však musí být uvedeny rozměry a výpočet nárazníků.

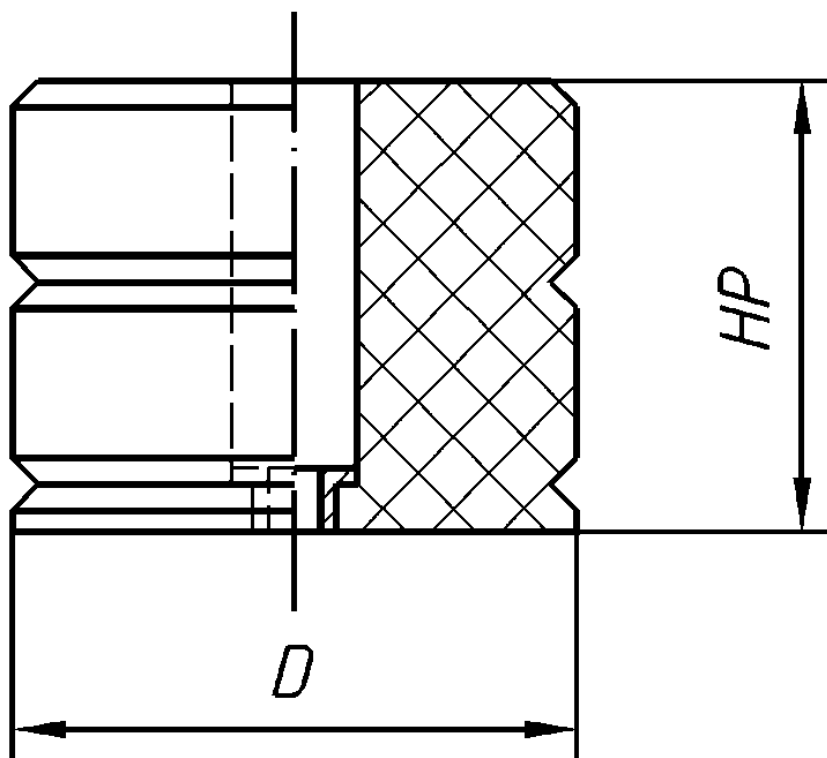
### b) Nárazníky akumulující energii s nelineární charakteristikou

Musí splňovat tyto požadavky:

- Při dosednutí klece zatížené jmenovitým zatížením z volného pádu se 115 % jmenovité rychlosti na nárazník, nesmí být střední zpomalení větší než  $1 g_n$ .
- Zpomalení větší než  $2,5 g_n$  nesmí trvat déle než 0,04 s.
- Rychlost klece při zpětném pohybu nesmí být větší než 1 m/s.
- Po dosednutí nesmí dojít k žádné trvalé deformaci.

<sup>6)</sup>  $2 \cdot \frac{(1,15v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 v^2$ , zaokrouhleno 0,135  $v^2$





**Obr. 1 - Nárazník akumulující energii z plastu**

Kinetická (pohybová) energie dosedajících částí klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží působí obdobně, jak je popsáno v bodu 2.3.a).

Při posuzování bezpečnostních prostorů v horní části šachty a v prohlubni se vychází ze stavu, kdy sedí vyvažovací závaží nebo klec na plně stlačených náraznících.

Podle požadavků normy pro konstrukci a montáž výtahů se plastový nárazník považuje za plně stlačený, jestliže jeho stlačení činí 90 % jeho původní výšky.

Nárazníky akumulující energii s nelineární charakteristikou jsou bezpečnostními komponentami a musejí být ověřeny podle:

- požadavků normy pro konstrukci a montáž výtahů, a
- nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na výtahy.

### c) Nárazníky akumulující energii s tlumením zpětného chodu

Musí splňovat tyto požadavky:

- Pro tyto nárazníky platí stejné požadavky jako na nárazníky akumulující energii s lineární i nelineární charakteristikou.
- Tyto nárazníky smějí být užívány jen u výtahů, jejichž jmenovitá rychlost není větší než 1,6 m/s.
- Pro jmenovitou rychlost do 1,6 m/s je podle normy pro konstrukci a montáž výtahů možno použít nárazníky akumulující energii s tlumením zpětného chodu, ale v praxi se tyto nárazníky nepoužívají. Pro jmenovité rychlosti nad 1 m/s se používají prakticky jen nárazníky pohlcující energii.

Nárazníky s tlumením zpětného chodu jsou bezpečnostními komponentami a musejí být ověřeny podle:

- požadavků normy pro konstrukci a montáž výtahů, a
- nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na výtahy.

#### **d) Nárazníky pohlcující energii**

Musí splňovat tyto požadavky:

- Celkový možný zdvih nárazníku musí odpovídat minimálně dráze zastavení s tíhovým zrychlením ze 115 % jmenovité rychlosti ( $0,067 v^2$ ), při čemž zdvih je vyjádřen v metrech a jmenovitá rychlost v m/s.
- Je-li v koncových stanicích použito podle normy pro konstrukci a montáž výtahů kontrolní zařízení ke zpomalování před příjezdem do stanice, může se vzít za základ při výpočtu zdvihu nárazníku místo rychlosti jmenovité rychlost zpomalená, při níž dosedne klec nebo vyvažovací (vyrovnávací) závaží na nárazník. Zdvih však nesmí být menší, než citovaná norma uvádí.
- Při dosednutí klece zatížené jmenovitým zatížením z volného pádu rychlostí rovnající se 115 % jmenovité rychlosti na nárazník, nesmí být střední zpoždění větší než  $1 g_n$ . Zpomalení větší než  $2,5 g_n$  nesmí trvat déle než 0,04 s.
- Po dosednutí klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží nesmí dojít k trvalé deformaci nárazníku.
- Normální provoz výtahu po dosednutí klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží na nárazníky musí záviset na vrácení nárazníku do pohotovostního postavení. Kontrolním zařízením pro tento účel musí být elektrické bezpečnostní zařízení podle normy pro konstrukci a montáž výtahů.
- Použijí-li se hydraulické nárazníky, musí být tak provedeny, aby byla snadná kontrola stavu kapaliny. Tyto nárazníky mohou být používány u všech výtahů nezávisle na jmenovité rychlosti.

Nárazníky pohlcující energii ji ztlumí tak, že nedojde ke zpětnému odrazu klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží, jak tomu je při použití nárazníků akumulujících energii. Proto je nutno nárazníky pohlcující energii použít, jestliže je jmenovitá rychlost výtahu větší než 1,6 m/s.

Norma pro konstrukci a montáž výtahů to požaduje nepřímo tím, že na rozdíl od jiných druhů nárazníků je možno nárazníky pohlcující energii použít bez ohledu na jmenovitou rychlost výtahu, zatímco pro jiné druhy nárazníků jsou uvedeny omezující hodnoty jmenovité rychlosti.

Nárazník pohlcující energii funguje na principu tlumení rychlosti pomocí přepouštění hydraulické kapaliny omezeným průřezem z jedné části nárazníku do druhé, a proto se mu běžně říká hydraulický nárazník. Tím se kinetická (pohybová) energie klece nebo vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží zcela pohltí, přemění na teplo, které ohřeje olej v nárazníku a utlumí rychlost až na nulovou hodnotu.

Příklad použití nárazníku pohlcujícího energii. Pro jmenovité rychlosti nad 1 m/s vychází:

zdvih nárazníku (mm)	jmenovitá rychlost (m/s)
172	1,6
268	2
419	2,5
603	3
1072	4
1675	5
2412	6

Protože píst nárazníku se musí po celý zdvih vejít do válce nárazníku, je zřejmé, že celková výška musí být více než dvojnásobek zdvihu. Z toho je zřejmé, že u vysokých jmenovitých rychlostí je značný problém vyhovět požadované výšce nárazníku jak pro konstrukci nárazníku, tak i pro hloubku prohlubně.

Nárazník nelze před uvedením výtahu do provozu vyzkoušet v úplném rozsahu. Musí být proto vyzkoušen v laboratorních podmínkách zkušebny a k dispozici být certifikát o typové zkoušce. Zkouška se provádí volně padajícím závažím z takové výšky, aby rychlost závaží byla v okamžiku dotyku s nárazníkem rovna rychlosti, pro níž je nárazník dimenzován. Protože se nárazníky obvykle vyrábějí pro širší rozsah rychlostí i hmotností, provádí se laboratorní zkouška s přípustnými krajními (mezními) hodnotami.

Norma pro konstrukci a montáž výtahu požaduje, aby se zkouška na ověření činnosti nárazníku pohlcujícího energii prováděla jmenovitou rychlostí a jmenovitým zatížením klece. V každém případě by se zkouška měla provést až do úplně stlačené polohy nárazníku. Jedině tak je možno ověřit, zda se nárazník samočinně vrátí do výchozí polohy a zda vypíná a opět zapíná bezpečnostní spínač nárazníku. Po zkoušce je třeba alespoň vizuálně zjistit, zda nedošlo k poškození, které by mohlo ohrozit normální provoz výtahu.

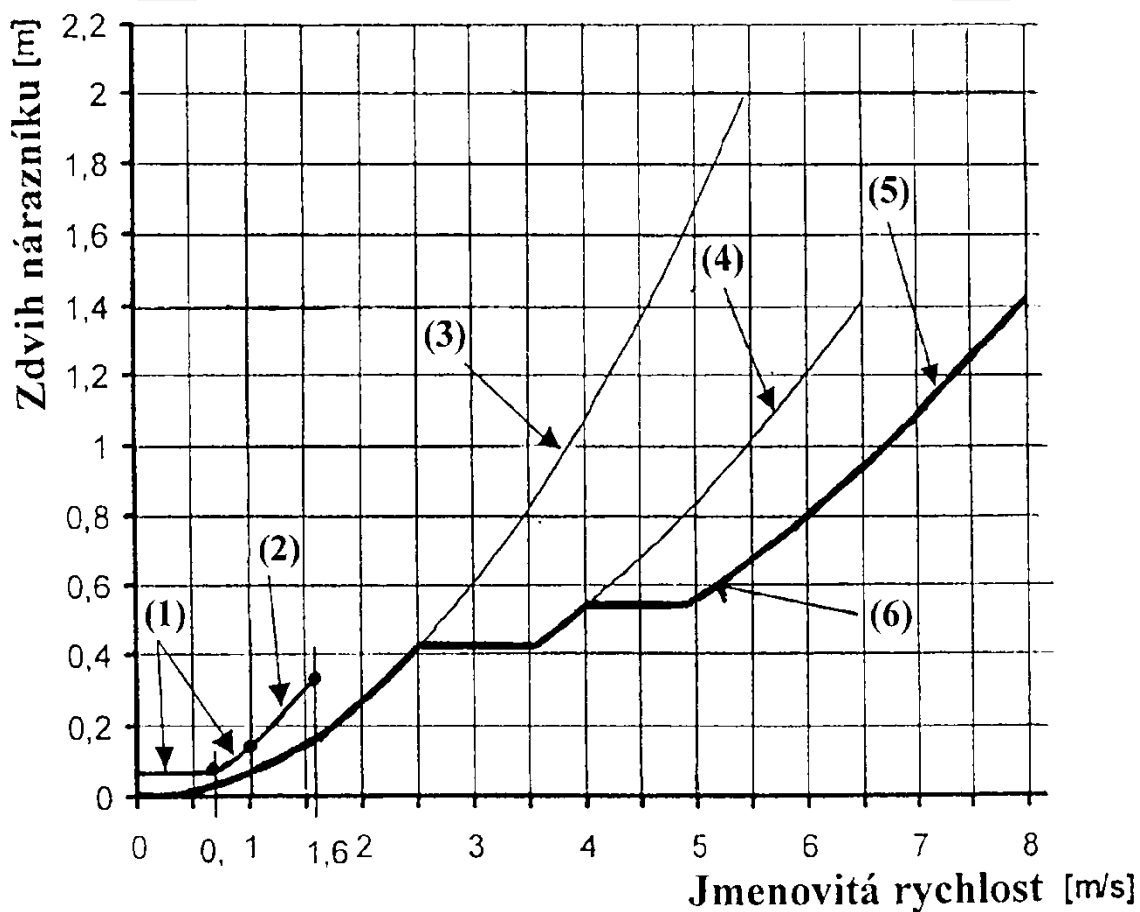
Nárazníky pohlcující energii, jsou bezpečnostními komponentami a musejí být ověřeny podle:

- požadavků normy pro konstrukci a montáž výtahů, a
- nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na výtahy.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## 2.4 Zdvih nárazníků klece a vyvažovacího závaží

Požadované zdvihy nárazníků jsou znázorněny na obr. 2, který znázorňuje diagram poměru zdvihu nárazníku a jmenovité rychlosti.



Obr. 2 – Závislost zdvihu nárazníku na jmenovité rychlosti

### Legenda:

- 1 - nárazníky akumulující energii
- 2 - nárazníky akumulující energii tlumením zpětného chodu
- 3 - nárazníky energii pohlcující bez sníženého zdvihu
- 4 - nárazníky energii pohlcující se snížením zdvihu 0,5
- 5 - nárazníky energii pohlcující se snížením zdvihu 0,33
- 6 - tlustá čára - minimální možný zdvih nárazníku při zohlednění všech možností

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

**Úvod**

Tato část učebních textů obsahuje požadavky na koncové vypínače, jejich použití, ovládání a působení na řídicí systém výtahu.

LIBEREC  
NA BOJIŠTI

SOSaG

UVP  
CR

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## 1 Terminologie

### **koncový vypínač**

elektrické bezpečnostní zařízení, které pracuje automaticky, jakmile příslušný pohyb výtahu dosáhne limitující hodnoty a musí zabránit rozjezdu nebo způsobit okamžité zastavení výtahového stroje

### **narážka**

ocelová konstrukce (najížděcí lišta, křivka, vačka apod.), která při nájezdu koncového vypínače způsobí, že toto elektrické bezpečnostní zařízení okamžitě přeruší přívod elektrické energie a zastaví pohyb klece

## 2 Koncové vypínače výtahu

### 2.1 Všeobecně

Koncový vypínač musí být u každého výtahu a v kombinaci s pevnou narážkou má při provozu výtahu nezastupitelnou funkci.

Koncový vypínač:

- a) má charakter elektrického bezpečnostního zařízení;
- b) je zařízením, které se v běžném provozu výtahu neuplatňuje, a když je nutná jeho činnost, tak funguje jako zařízení nouzové;
- c) jeho funkce se uplatňuje teprve při selhání provozního zastavovacího zařízení v horní krajní nebo v dolní krajní stanici, tj. při přejetí klece za rozměr vymezený zdvihem.

### 2.2 Použití koncového vypínače

- a) U elektrického výtahu musí být koncové vypínače umístěny tak, aby zapůsobily pokud možno co nejdříve po projetí klece krajními stanicemi, aniž by ohrozily normální provoz výtahu. Musí působit dříve, než se klec nebo vyvažovací závaží dotkne nárazníku. Koncové vypínače musí zůstat v činnosti po celý zdvih nárazníku.
- b) U hydraulického výtahu musí být koncový vypínač seřízen tak, aby při poloze pístu odpovídající hornímu konci dráhy klece, vypínal co nejbližší horní krajní stanici, aniž by bylo nebezpečí nahodilého vypnutí. Je tedy umístěn jen na horním konci dráhy klece. Musí vypnout dříve, než se píst dotkne odpružené narážky podle normy pro konstrukci a montáž výtahu. Koncový vypínač musí zůstat vypnut po celou dobu, kdy je píst v pásmu odpružené narážky.
- c) U norem pro výtahy vyrobené před zavedením ČSN EN 81-1 a 2 byl obecný požadavek, aby koncový vypínač vypnul při přejetí klece v horní nebo dolní stanici v rozmezí 50 až 250 mm. Současný požadavek je výstižnější a srozumitelnější.

Z výše uvedeného požadavku na zapůsobení koncového vypínače krátce po přejetí klece krajními stanicemi současně vyplývá, že je provozně nežádoucí, aby byl koncový vypínač umístěn tak, že by způsobil zastavení klece již při velmi malém přejetí úrovně stanice. Zvláště u těch výtahů, u kterých lze z typu nebo provedení předpokládat jejich běžnou nepřesnost zastavení klece.

Především se to týká:

- příjezdu plně obsazené klece do nejnižší stanice a prázdné klece do nejvyšší stanice,
- určité rezervy na provozní vlivy jako je oteplení pohonu a brzdy, opotřebení brzdového obložení, kolísání napájecího napětí apod.

U výtahů s velmi malou rychlostí klece při dojíždění do stanice nebo s regulovaným pohonem, který zastavuje klec ve stanicích elektricky až téměř do nulové rychlosti, není třeba zvláštní rezervu pro uvedené okolnosti vytvářet.

Další zmíněný podmiňující faktor pro umístění koncového vypínače souvisí s polohou nárazníku. Koncový vypínač musí vypnout dříve, než se klec nebo vyvažovací závaží dotkne nárazníku.

To se týká nárazníku:

- klece u koncového vypínače v nejnižší stanici,
- vyvažovacího závaží u koncového vypínače pro nejvyšší stanici trakčního výtahu,
- klece v horním prostoru šachy u výtahu s kinematickým pohonem (bubnový, řetězový).

Při provozu výtahu může nastat situace, a často po uvedení nového výtahu do provozu nastane, že se prodlouží nosná lana, takže se vyvažovací závaží dotkne nárazníku ještě před zapůsobením koncového vypínače. K prodloužení Gallových (kloubových) řetězů nedochází, a když, tak až po delší době provozu.

Protože je nutné podle normy pro konstrukci a montáž výtahu dodržet horní bezpečnostní prostor nad střechou klece, tedy v poslední horní stanici, provádí se u nových výtahů přejezd vyvažovacího závaží co nejmenší. Při tom může nastat výše uvedená situace, takže během provozu výtahu je nutné nosná lana zkracovat. To se může stát i opakovaně. Proto se na spodní část vyvažovacího závaží může umístit dorazová plocha složená z několika odnímatelných podložek. Tím se pracně zkracování nosných lan odstraní.

Pro správné posouzení vypnutí koncového vypínače před dotykem klece nebo vyvažovacího závaží s nárazníkem, jak bylo dříve obvyklé u výtahu s velkými přejezdy a při nedodržování bezpečnostních prostorů, nelze používat jízdu výtahu jmenovitou rychlostí. Vzhledem k požadavkům na nárazníky, jejichž zdvih musí odpovídat jmenovité rychlosti výtahu, a i u velmi malých jmenovitých rychlostí musí být minimálně 65 mm, nemusí brzda poháněcího stroje po najetí na koncový vypínač úplně zastavit pohyb klece nebo vyvažovacího závaží, ale ztlumení pohybu může dokončit nárazník. Vypínací bod koncového vypínače by se tedy měl zjišťovat při pomalém posuvu klece, např. při ručním posuvu.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

### **2.3 Ovládání koncových vypínačů**

Pro provozní zastavování klece v krajních stanicích a pro koncové vypínače se musejí použít samostatná ovládací zařízení.

a) U výtahů s kinematicky vázaným pohonem (bubnové, řetězové) musejí být koncové vypínače uváděny do činnosti buď:

- 1) zařízením, které je spojeno s výtahovým strojem, nebo
- 2) klecí a vyrovnávacím závažím, je-li použito, na horním konci šachty, nebo
- 3) klecí v horním a dolním konci šachty, není-li použito vyrovnávací závaží.

b) U výtahů s třecím kotoučem musejí být koncové vypínače ovládány buď:

- 1) přímo klecí na horním a dolním konci šachty, nebo
- 2) nepřímo mechanickým spojením s klecí (např. lanem, řemenem nebo řetězy).

V případě jeho přerušení nebo uvolnění musí toto způsobit uvedení výtahového stroje do klidu elektrickým bezpečnostním zařízením podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.

c) U hydraulických výtahů s přímým pohonem musí být koncový vypínač uváděn v činnost buď:

- 1) buď přímo klecí nebo pístem, nebo
- 2) nepřímo zařízením spojeným s klecí, např. lanem, řemenem nebo řetězem.

V případě 2) přetržení nebo uvolnění tohoto spojení musí způsobit zastavení výtahového stroje elektrickým bezpečnostním zařízením podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.

d) U hydraulických výtahů s nepřímým pohonem musí být koncový vypínač ovládán buď:

- 1) přímo pístem, nebo
- 2) nepřímo zařízením spojeným s pístem např. lanem, řemenem nebo řetězem.

V případě přetržení nebo uvolnění tohoto spojení musí způsobit zastavení výtahového stroje elektrickým bezpečnostním zařízením podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.

Ovládací zařízení (narážka, křivka, vačka apod.), které působí na koncový vypínač v případě mezního stavu, musí být samostatné proto, že nesmí být společné pro běžné provozní zastavování klece v krajních stanicích. Důvod je zřejmý. Koncový vypínač musí bezpečně zapůsobit mimo jiné právě tehdy, když by provozní zastavení v krajní stanici selhalo, což by mohlo být např. právě při uvolnění ovládacího prvku.

U výtahu s třecím kotoučem musejí být koncové vypínače ovládány pouze klecí a to buď přímo, nebo nepřímo. U nepřímého ovládání musí být stav spojovacího prostředku (lano, řemen, řetěz) kontrolován, zda nedošlo k jeho poruše. Jako reálné řešení nepřímého ovládání tedy přichází v úvahu prakticky jen ovládání lanem omezovače rychlosti. Jiné nepřímé ovládání by bylo komplikované a ekonomicky nevýhodné.



Také nelze pominout, že dříve používané ovládání tyčí procházející podlahou strojovny do šachty, s dorazovými narážkami směrem nad klec (pro možnost vypínání pohybu klece při přejetí horní krajní stanice) a směrem nad vyvažovací závaží (pro možnost vypínání pohybu klece při přejetí dolní krajní stanice), již není podle normy pro konstrukci a montáž výtahu přípustné.

U výtahů s kinematicky vázaným pohonem (bubnové, řetězové) je nejběžnější ovládání koncového vypínače od výtahového stroje. U těchto pohonů nehrozí nebezpečí, že by došlo k proklouznutí mezi nosným prostředkem a poháněcím strojem.

## **2.4 Působení koncových vypínačů**

**Koncové vypínače musí:**

- a) U výtahů s kinematicky vázaným pohonem přímo vypnout přívod proudu k motoru a k brzdě nuceným přerušením podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.
- b) U výtahů s třecím kotoučem s jednou nebo dvěma rychlostmi
  1. za stejných podmínek jako a), nebo
  2. přerušením přímého přívodu proudu k cívkám obou stykačů a pomocí elektrického bezpečnostního zařízení, vše podle normy pro konstrukci a montáž výtahu.
- c) U výtahů s proměnným napětím nebo s plynulou změnou rychlosti neprodleně uvést výtahový stroj do klidu, tj. v nejkratší možné době, kterou použitý systém dovoluje.
- d) U hydraulických výtahů musí být elektrickým bezpečnostním zařízením podle ČSN EN 81-2 a musí, je-li uveden v činnost, zastavit výtahový stroj a udržet jej v klidu. Koncový vypínač musí samočinně sepnout, opustí-li klec pásma jeho vypnutí. Nesmí být možné, aby se klec po vypnutí koncového vypínače výtahu rozjela na základě požadavku z klece nebo ze stanice, a to ani v případě, že by se dostala z vypínacího pásma vlivem klesání.

Po uvedení koncového vypínače v činnost, nesmí nastat samočinné opětné uvedení výtahu do provozu. Řídicí systém výtahu musí zablokovat opětné uvedení do provozu až do příští záměrné manipulace, kterou může být vypnutí a následné zapnutí hlavního vypínače nebo využití ovládače ve výtahovém rozváděči, s funkcí pro návrat do výchozího stavu (reset).

---

## Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece a mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím

---

Část 9

### Úvod

Vzhledem k tomu, že oblast bezpečných vzdáleností mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece, mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím, mezi klecovými a šachetními dveřmi atd. prochází rovněž vývojem v souvislosti s používanými konstrukcemi výtahů, jsou v této části uvedeny jak požadavky současně platných českých technických norem pro nové konstrukce výtahů, tak požadavky dříve platných českých technických norem, které jsou použity u dříve instalovaných výtahů, a jejich znalost je potřebná u pracovníků zařazených do oblasti servisu výtahů.

## 1 Všeobecně

Výtah musí být nainstalován tak, aby byly dodrženy vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu uvedené na obr. 1 a mezi ručními šachetními otočnými dveřmi a skládacími klecovými (busovými) dveřmi uvedené na obr. 2, a to nejen při zkoušce před uvedením do provozu, ale i po celou dobu provozu výtahu.

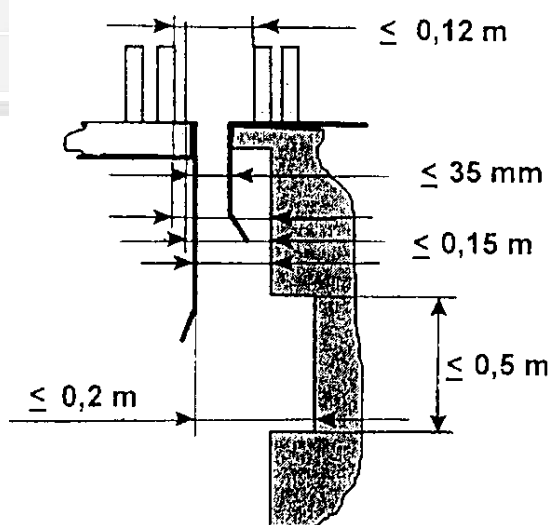
## 2 Současně platné požadavky

### 2.1 Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece

**2.1.1** Vodorovná vzdálenost mezi vnitřním povrchem stěny šachty a prahem nebo rámem klecových dveří nebo závěrnou hranou klecových posuvných dveří nesmí být větší než 0,15 m.

Tato vzdálenost:

- a) může být 0,2 m, není-li její výška větší než 0,5 m;
- b) může být 0,2 m po celé délce zdvihu nákladních výtahů se svisle posuvnými šachetními dveřmi;
- c) není omezena, má-li klec mechanicky zajišťované dveře, která se mohou otevírat pouze v odjišťovacím pásmu šachetních dveří.



**Obr. 1 - Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na straně vstupu do klece**

**2.1.2** Provoz výtahu musí být samočinně závislý na zajištění odpovídajících klecových dveří, s výjimkou následujících případů, kdy je pohyb klece s otevřenými šachetními dveřmi povolen:

- a) pohyb klece je omezen na odjišťovací pásmo a jakémukoliv pohybu klece mimo odjišťovací pásmo je zabráněno nejméně jedním spínacím prvkem, který je zařazen do přemostění nebo do odbočky bezpečnostních zařízení dveří a uzávěrek a splňuje další požadavky čl. 14.2.1.2 ČSN EN 81-1;

- b) v prodlouženém pásmu až do maximální výšky 1,65 m nad úrovní stanice, za účelem nakládání a vykládání, za předpokladu, že u výtahů s ovládáním pro jízdu na vytvoření rampy podle 14.2.1.5 ČSN EN 81-1, musí být výška svislé části prahové desky taková, aby při nejvyšší nakládací a vykládací poloze klece sahala ještě 0,1 m pod práh otvoru do šachty.

Je-li mezi střechou klece a nadpražím otevřených šachetních dveří mezera, musí se horní část vstupu do klece po celé šířce šachetních dveří prodloužit svislou pevnou deskou tak, aby se zakryla tato mezera. To platí obzvláště pro výtahy s ovládáním pro jízdu na vytvoření rampy podle 14.2.1.5 ČSN EN 81-1 a

1. jestliže volná výška mezi nadpražím šachetních dveří a podlahou klece v každé poloze není menší než 2 m a
2. jestliže je možné, nezávisle od polohy klece uvnitř tohoto pásma, úplné zavření šachetních dveří bez zvláštních opatření.

**2.1.3** Vodorovná vzdálenost mezi prahem klece a prahem šachetních dveří nesmí být větší než 35 mm.

**2.1.4** Vodorovná vzdálenost mezi klecovými dveřmi a zavřenými šachetními dveřmi nebo mezera mezi dveřmi, která by dovolovala vstup mezi ně, nesmí být během normálního provozu větší než 0,12 m.

**2.1.5** Při kombinaci šachetních otočných dveří a klecových skládacích dveří nesmí být možno vsunout do volného prostoru mezi zavřenými dveřmi kulový předmět o průměru 0,15 m viz obr. 2.



Obr. 2 - Vzdálenost mezi šachetními otočnými dveřmi a skládacími klecovými dveřmi

## **2.2 Vzdálenosti mezi klecí a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím**

Vzdálenost mezi klecí a s ní spojenými díly a vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím, (je-li použito), a s ním spojenými díly musí být minimálně 50 mm.

### **3 Dříve platné požadavky**

U výtahů instalovaných před platností základní konstrukční evropské normy zavedené do soustavy českých technických norem ČSN EN 81-1, 2 (1.1.1993) byly, vzhledem k dřívější filozofii (zejména dodávky výtahů výtahy bez klecových dveří, atd.) adekvátní potřebné vzdálenosti uvedeny v ČSN 27 4030 z 15.11.1989 následujícím způsobem.

#### **3.1 Čelní stěna šachty**

**3.1.1** Vnitřní povrch šachty ze strany klecových dveří (čelní stěna) musí být hladký a rovný, bez výstupků a prohlubenin, a to v celé šířce vstupu do šachty, zvětšené z obou stran nejméně o 50 mm a na výšku otevíracího pásma, avšak minimálně 300 mm u osobních výtahů a 200 mm u nákladních výtahů podle obr. 3 – viz pásmo E.

Poznámky:

**a)** Společnou základnou vodorovných rozměrů je hrana prahu šachetních dveří.

**b)** Pásmo E - stěna šachty v rozpětí otevíracího pásma dveří při přiblížení klece ke stanici.

**3.1.2** Zbývající povrch čelní stěny, vymezený šířkou vstupu do šachty, zvětšené z obou stran nejméně o 50 mm, může mít výstupky a prohlubeniny do 100 mm u výtahů s ručními klecovými dveřmi a do 150 mm u výtahů se samočinnými dveřmi. Tyto výstupky mohou, byl větší než 150 mm, pokud:

**a)** klecové dveře jsou mechanicky zajištěny,

**b)** zajištění je kontrolováno bezpečnostním spínačem,

**c)** klec se rozjede jedi1e tehdy, jsou-li klecové dveře zajištěny,

**d)** klecové dveře se otevírají ve stanici pouze v otevíracím pásmu.

**3.1.3** Výstupky a prohlubeniny ze strany klecových dveří musí mít po celé šířce vstupu, zvětšené z obou stran nejméně o 50 mm, zkosení pod úhlem minimálně 60° k vodorovné rovině, jestliže jsou větší než:

**a)** 5 mm - u výtahů s klecovými dveřmi otevíranými ručně,

**b)** 50 mm – u výtahů se samočinnými klecovými dveřmi nebo s klecovými dveřmi vybavenými zajištěním, přičemž zkosení v tomto případě je nutné jen zdola.

U výtahů s klecemi bez dveří a s vnitřním řízením musí být čelní stěna v celé výšce zdvihu a v celé světlé šířce šachetních dveří, zvětšené z obou stran nejméně o 50 mm, bez výstupků a prohlubenin; musí být hladká a rovná. Tento požadavek se netýká součástí zárubní dveří. Čelní stěna musí být opatřena tvrdou omítkou s olejovým nátěrem nebo musí mít rovnocenný povrch.

Šachetní dveře těchto výtahů musí tvořit s vnitřní stěnou šachty souvislou a rovnou plochu s maximálními odchylkami:

**a)**  $\pm 5$  mm u výtahů druhu A1,

**b)** +10 mm u výtahů druhu A2 a D1.

Případné hrany musí být zaobleny.

### **3.2 Vzdálenost mezi pevnými a pohyblivými díly ve výtahové šachtě**

Tyto požadavky neplatí pro výtahy druhu C, E a F.

#### **3.2.1 Světlná vzdálenost mezi prahy šachetních a klecových dveří nesmí být větší než:**

- a) 25 mm - u výtahů s vnitřním řízením a bez klecových dveří,
- b) 30 mm - u výtahů s vnitřním řízením a s klecovými dveřmi,
- c) 40 mm - u výtahů bez vnitřního řízení.

#### **3.2.2 Vzdálenosti mezi vystupujícími částmi výtahu nesmí být menší než:**

- a) 50 mm - mezi klecí (vyvažovacím závažím) a ohrazením šachty z drátěného pletiva;
- b) 50 mm - mezi klecí a vyvažovacím závažím;
- c) 25 mm - mezi klecí (vyvažovacím závažím) a ohrazením šachty z pevných materiálů ze strany, kde nejsou klecové dveře (15 mm u šachetních stěn bez výstupků a prohlubenin);
- d) 10 mm - mezi prahy klecových a šachetních dveří, jakož i mezi vystupujícími částmi šachetních a klecových dveří, s výjimkou uzávěrky šachetních dveří a na ni působících částí klece;
- e) 10 mm - mezi vystupujícími částmi klece (vyvažovacího závaží) a částmi vodítek včetně jejich kotev (příložky, šrouby, spoje atd.).

Mezera mezi díly šachetních a klecových dveří může být maximálně 120 mm.

#### **3.2.3 Použije-li se u vyvažovacího závaží napjatých vodítek, musí být minimální konstrukční vzdálenost:**

- a) 25 mm - mezi vyvažovacím závažím a rovnou stěnou šachty (pro tento případ není pletivo v rámu považováno za rovnou stěnu).
- b) 80 mm - mezi vyvažovacím závažím a stěnou šachty a výstupky (překlady, konzoly apod.),
- c) 100 mm - mezi klecí a vyvažovacím závažím.

Připouští se, aby během provozu byly uvedené konstrukční vzdálenosti menší maximálně o 20 %.

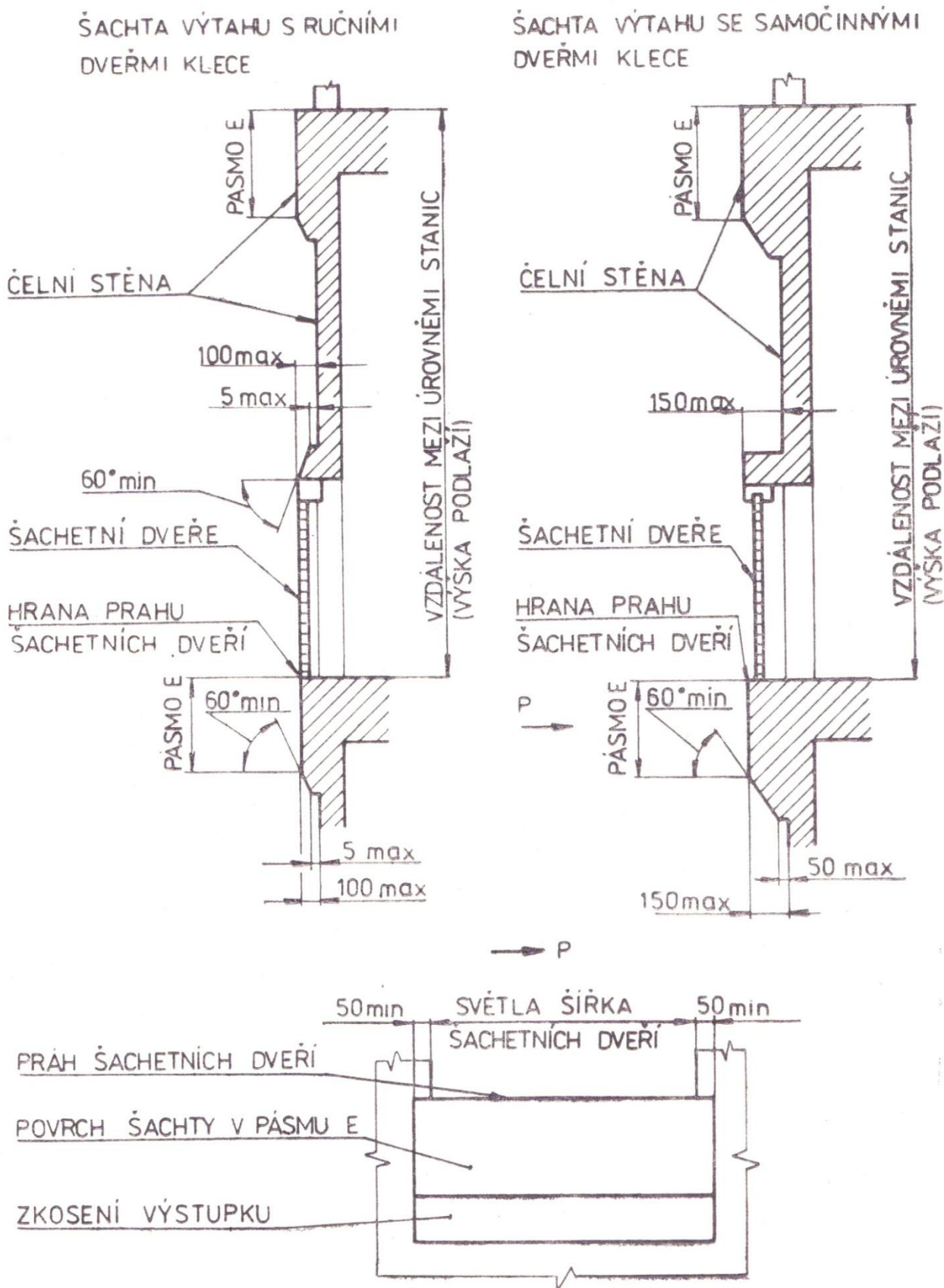
#### **3.2.4 Má-li vstupní otvor do klece boční ohrazení přesahující do šachty, musí být vodorovná vzdálenost mezi stěnou šachty a tímto ohrazením maximálně 25 mm.**

Při použití svisle posuvných dveří nesmí být vodorovná vzdálenost mezi hranou podlahy klece a souvislou stěnou šachty větší než 100 mm.

Je-li svislá světlná vzdálenost otevřených sousedních svisle posuvných dveří větší než 3000 mm, nesmí být vodorovná vzdálenost mezi hranou podlahy klece a hladkou stěnou šachty větší než je uvedeno v 3.2.1 a), c). Výstupky na vnitřní stěně šachty a vodorovné hrany dveří musí být sešikmené pod úhlem minimálně 60° od vodorovné roviny.

#### **3.2.5 Je-li na stropě klece zábradlí, popř. přidržovací tyče, musí být jejich vzdálenost od výstupků v šachtě (kotev, nosníků, vodítek, přístrojů umístěných v šachtě, vyvažovacího**

závaží apod.) nejméně 400 mm.



Obr. 3 – Dřívější požadavky na vzdálenosti v šachtě výtahů

## 4 Přehled vzdáleností požadovaných současně a dříve platnými českými technickými normami

Současně platné české technické normy pro konstrukci výtahů a normy dřívější stanovují odlišně některé hodnoty vzdáleností. Pro snadnější orientaci jsou limitní hodnoty vzdáleností směrodatné pro posuzování technického stavu výtahu při provádění odborných prohlídek a zkoušek zpracovány do následujícího přehledu v závislosti na datu uvedení výtahu do provozu.

### 4.1 Vzdálenost mezi prahem klece a prahem šachetních dveří

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 81a, 82d, 81b	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.3.1, 11.2.2	ČSN EN 81-1, 2, čl. 8.5, 11.2.2
<b>Klec bez dveří</b>	max. 25 mm min. 10 mm	max. 20 mm	Nepřípustné provedení
<b>Klec s dveřmi</b>	max. 30 mm	max. 35 mm	max. 35 mm

### 4.2 Vzdálenost mezi prahem klece a vnitřním povrchem šachty u výtahu s klecovými dveřmi:

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
<b>Použitý předpis</b>	ČSN 27 4300 čl. 71	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.1	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.1
<b>Klecové dveře</b>	ruční	samočinné	nerozlišeno
<b>Svislá výška volného prostoru:</b>			
do 500 mm	max.100 mm	max.150 mm	max. 200 mm
nad 500 mm	max.100 mm	max.150 mm	max. 150 mm

### 4.3 Výstupky čelní stěny včetně vnitřní plochy šachetních dveří u výtahu bez klecových dveří:

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 73a, 73b	ČSN EN 81-1, 2, čl. 8.5, 5.4.4b	ČSN EN 81-1,2, čl. 8.5
<b>Výtah - se samoobsluhou</b>	max. ± 5 mm u dveří, stěna bez výstupků a prohlubenin	nepřípustné provedení	Nepřípustné provedení
<b>Výtah - s řidičem</b>	max. ± 10 mm u dveří, stěna bez výstupků a prohlubenin	max.5 mm, výstupky větší než 2 mm musí mít skosení nejméně 75° k vodorovné rovině	nepřípustné provedení



#### 4.4 Mezera mezi klecovými a šachetními dveřmi:

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 82	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.3	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.3, 11.2.4
Všeobecně	max. 120mm	max. 120 mm	max. 120 mm
Speciálně pro kombinaci otočných dveří a klecových skládacích dveří	nestanoveno	nestanoveno	max. koule o průměru 150 mm

#### 4.5 Vzdálenost mezi klecí a vyvažovacím (vyrovnávacím) závažím:

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 82c, 83c	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.4, 10.2.1	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.3, 10.2.1
Vodítka vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží - tuhá	min. 50 mm	min. 50 mm	min. 50 mm
Vodítka vyvažovacího (vyrovnávacího) závaží - napjatá	min. 100 mm	nepřípustné provedení	Nepřípustné provedení

#### 4.6 Vzdálenost, vyžadující zábradlí na střeše klece

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	nestanoveno	nestanoveno	ČSN EN 81-1/2, čl. 8.13.3
Volná vzdálenost v šachtě za vnějším okrajem střechy klece			větší než 300 mm

#### 4.7 Vzdálenost mezi klecí nebo vyvažovacím (vyrovnávacím) závažím a stěnami

##### šachty (kromě čelní stěny)

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Ohrazení šachty	ČSN 27 4300, čl. 82c, 82a, 83a, 83b	ČSN EN 81-1, 2, čl. 5.3, 10.2.1	ČSN EN 81-1, 2, čl. 5.3, 10.2.1
Vodítka	Ohrazení		
Tuhá	z pevných materiálů	min. 25 mm (min. 15 mm u stěn bez výstupků a prohlubenin)	nestanoveno
	z pletiva	min. 50 mm	nestanoveno

napjatá	rovná pevná stěna	min. 25 mm	nepřípustné provedení	nepřípustné provedení
	Stěna s výstupky nebo z pletiva	min. 80 mm		

#### 4.8 Jiné vzdálenosti

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 82e, 84	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.3.1	ČSN EN 81-1,2, čl. 8.5
Mezi částmi klece (vyvažovací závaží) a součástmi vodítek	min. 10 mm	nestanoveno	Nestanoveno
Mezi bočním ohrazením vstupu do klece přesahujícím do šachty a stěnou šachty u výtahu bez klecových dveří	max. 25 mm	max. 20 mm	nepřípustné provedení

#### 4.9 Vzdálenosti ve společné šachtě

Datum instalace výtahu	před 1.1.1993	1993 – 1999	po 1.5.1999
Použitý předpis	ČSN 27 4300, čl. 105	ČSN EN 81-1, 2, čl. 5.6.2	ČSN EN 81-1, 2, čl. 5.6.2.2
Přepážka mezi výtahy musí být po celé výšce šachty při vzdálenosti mezi okrajem střechy klece a pohyblivými částmi sousedního výtahu menší než	400 mm	300 mm	500 mm

**Úvod**

Tato část popisuje druhy výtahových strojů a požadavky na jejich konstrukci a provedení bez rozdílu na to, zda se jedná o stroje určené k použití u výtahů určených k dopravě osob, nebo osob a nákladů nebo jen nákladů. Znalost konstrukce strojů se předpokládá u montérů provádějících montáž výtahů a servisních pracovníků zajišťujících jejich údržbu nebo opravy či výměnu strojů.

## 1 Terminologie

### **výtahový stroj**

zařízení/agregát, které pohání a zastavuje výtah

### **třecí kotouč**

kotouč s drážkami po jeho obvodě nebo hladký kotouč bez drážek (válec), který svou trakcí přenáší sílu vyvozovanou výtahovým strojem na nosné prostředky a klec výtahu

### **řetězové kolo**

kolo (řetězová kladka) zabezpečující přenos síly ze stroje na nosné řetězy u řetězových výtahů

### **buben**

buben určený k navíjení nosných lan či pásů u bubnových výtahů

### **odkláněcí/převáděcí kladka**

kladka, kterou se odklání nebo převádí určitá větev nosných prostředků (lan, řetězů) do požadované vzdálenosti nebo místa

### **hydraulický válec**

zařízení s válcem a pístem tvořící hydraulickou jednotku

### **jednočinný hydraulický válec**

hydraulický válec, jehož pohyb v jednom směru je vyvolán působením tlaku kapaliny a ve směru opačném působením zemské tíže (tíhou klece)

### **bezpečnostní ventil**

ventil, který se samočinně uzavře, jakmile v něm poklesne tlak v důsledku zvýšeného průtoku v předem daném směru o předem danou hodnotu

### **zpětný ventil**

ventil, který dovoluje průtok kapaliny pouze v jednom směru

**škrťící ventil:** ventil, který svým průřezem omezuje průtok kapaliny

## 2 Konstrukce

K pohonu výtahu slouží výtahový stroj. Podle druhu pohonu a konstrukce se rozlišují stroje:

### a) elektrické

- 1) s třecím kotoučem (převodové, bezpřevodové)
- 2) bubnové
- 3) řetězové

### b) hydraulické

- 1) s přímým pohonem
- 2) s nepřímým pohonem

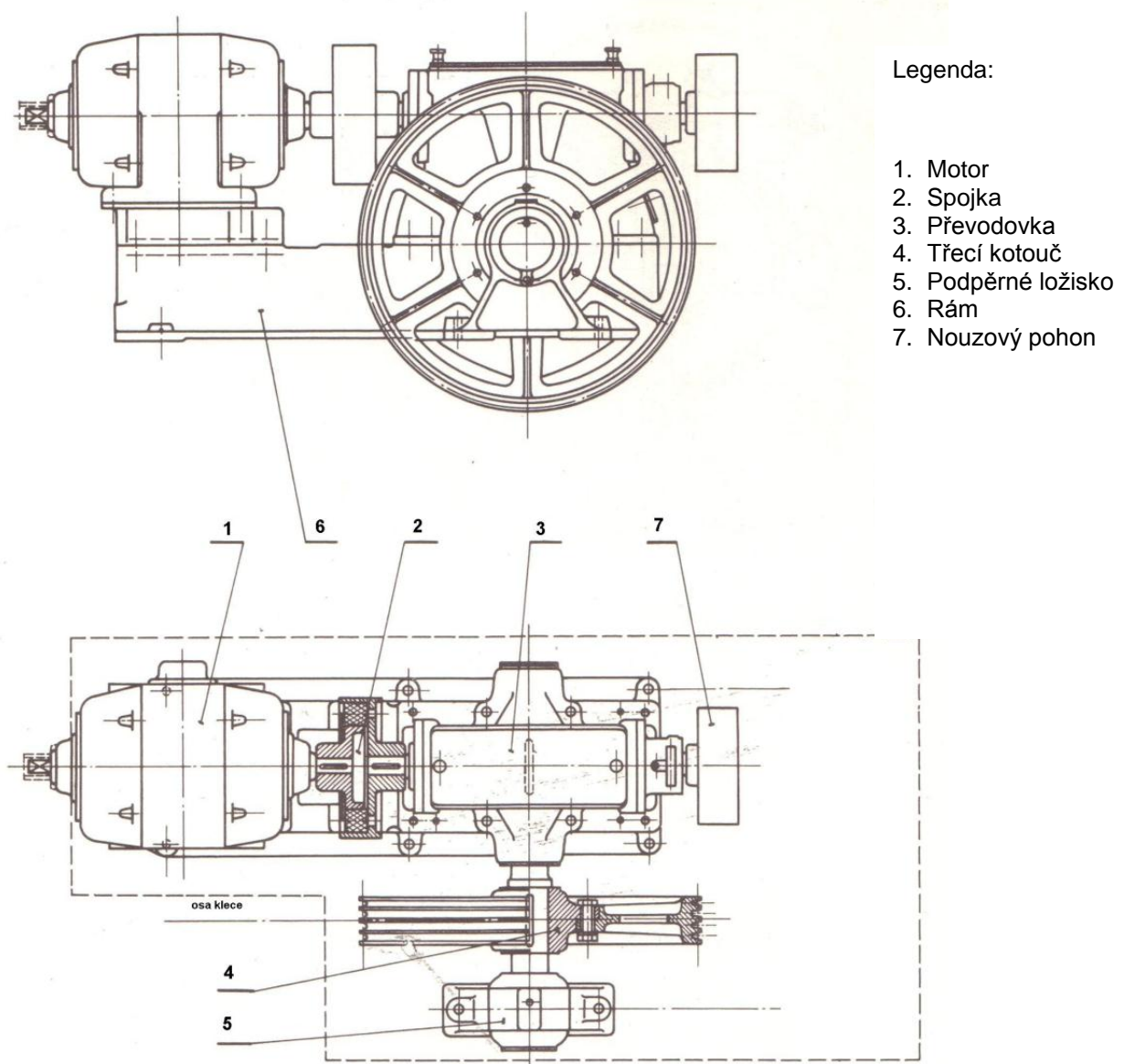
### c) pneumatické

## 2.1 Elektrické výtahové stroje, hlavní části

### 2.1.1 Stroj s třecím kotoučem převodový

Klasické provedení převodového výtahového stroje se šnekovou převodovkou a třecím kotoučem je zobrazeno na obr. 1. Hlavními částmi tohoto uspořádání stroje jsou:

- elektromotor
- spojka s elektromagnetickou brzdou
- převodovka
- třecí kotouč



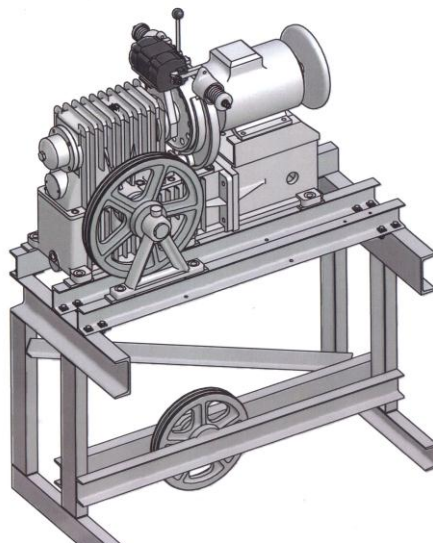
Obr.1 - Převodový stroj s třecím kotoučem

Třecí kotouč tohoto stroje je umístěn přímo na hřídeli šroubového kola šnekové převodovky, přičemž uložení může být letmo nebo s použitím podpěrného ložiska. Uložení letmo, kdy

hřídel trakčního kotouče je uložen ve dvou bodech, představuje větší zatížení ložiska převodové skříně na straně třecího kotouče. Naopak uložení s použitím podpěrného ložiska ložisko odlehčuje, ale je podstatně náročnější na přesnost uložení, neboť v tomto případě je hřídel podpírán ve třech bodech.

Odkláněcí kladka znázorněná na obr. 2 v dolní části konstrukce slouží k tomu, aby se vymezi vzdálenost mezi lany vedoucími k závěsu lan na kleci a lany vedoucími k závěsu na vyvažovacím závaží. Odklánění kladku je nutné použít v případech, kdy vzdálenost mezi závěsy neodpovídá průměru třecího kotouče.

Je-li potřeba zvýšit úhel opásání třecího kotouče, může být u strojů s třecím kotoučem instalována převáděcí kladka, na kterou lana z jedné strany nabíhají z třecího kotouče a z druhou stranou se vrací zpět na kotouč



**Obr. 2 Nosná konstrukce stoje**

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

### 2.1.2 Stroj s třecím kotoučem bezpřevodový

Nevýhody převodových strojů, u které se musí snižovat počet otáček hnacího elektromotoru na požadovaný počet otáček třecího kotouče převodovým ústrojím, odstraňují bezpřevodové stroje. U těchto strojů je třecí kotouč přímo na hřídeli hnacího motoru nebo může být přímo jeho součástí. Namísto asynchronních motorů s konstantními otáčkami se u bezpřevodových strojů používají elektromotory synchronní. Příkladem může být výtahový stroj KONE PowerDisc™. Jedná se o kompaktní bezpřevodový pohon s nízkotáčkovým synchronním motorem s frekvenčním řízením (obr. 3).



Obr.3 – PowerDisc™

Jiným řešením jsou stroje s typovým označením Gen2 vycházející z firmy OTIS (obr. 4). U tohoto stroje se místo ocelových lan používají nosné pásy. Pásy se pohánějí lanovnicí v podobě hladkého válce.

Tento válec nemá drážky jak tomu je u třecích kotoučů s lany. Aby se pásy při odvíjení držely na středu válce je povrch válce mírně bombírovaný. Protože nosné pásy mají oproti lanům větší ohebnost a dostatečnou třecí schopnost, je při jejich použití umožněno značné zmenšení rozměrů stroje. Průměr hnacího válce se pohybuje kolem 10 cm.



Obr.4 – Gen2

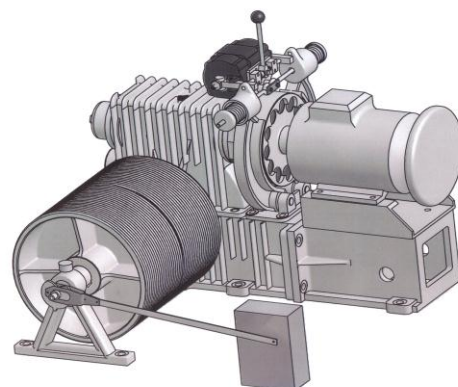
Tyto stroje se převážně umísťují přímo do výtahové šachty. V důsledku toho není potřeba zřizovat samostatnou strojovnu.

Bezpřevodové výtahové stroje se vyznačují:

- úsporou stavebních nákladů
- nejméně dvojnásobnou účinností vůči klasickým výtahovým strojům se šnekovou převodovkou
- plynulým řízením otáček motoru nebo rychlosti klece od nuly až do maximálních hodnot
- výrazným snížením záběrových proudů při rozjezdu nebo brždění klece
- podstatným snížením hladiny hluku

### 2.1.3 Bubnový stroj

U bubnového stroje (obr. 5) je třecí kotouč nahrazen jedním nebo dvěma bubny, na který se navíjejí lana. Oproti trakčnímu výtahu odpadá u bubnového výtahu vyvažovací závaží. V důsledku toho může klec výtahu využít celou půdorysnou plochu šachty, a na základě toho při stejné velikosti šachty mít větší podlahovou plochu. Vzhledem k tomu, že klec bubnového výtahu není vyvažována vyvažovacím závažím potřebuje na rozjezd a jízdu plně zatížení klece směrem nahoru větší příkon. Naopak při jízdě prázdné klece směrem dolů je příkon nižší.



Obr.5 - Bubnový stroj

Pohonné jednotky s bubnovým strojem se nejčastěji používají u nákladních výtahů s menší nosností, u kterých zvýšení příkonu nepoužitím vyvažovacího závaží je bezvýznamné.

Specifickým pohonem výtahů, u nichž se nepoužívá vyvažovací závaží a nejedná se o kinematically vázaný bubnový pohon je nové řešení zavěšení klece výtahu vyvinuté firmou KONE. Výtah s označením *MaxiSpace* pracuje na základě nové inovativní technologie. Pohon se soustavou lanování využívá pohonnou jednotku *PowerDisc* (obr. 6). K vyvození dostatečné trakce mezi hnacím kotoučem a nosnými lany se na místo vyvažovacího závaží byl vyvinut kompenzátor lan, který udržuje lana stále v napnutém stavu. Toto řešení umožňuje obdobně jako u bubnových výtahů využít celou půdorysnou plochu šachty pro klec výtahu. Bezpřevodová pohonná jednotka má ve srovnání s bubnovým strojem má vyšší účinnost, takže při stejných parametrech snižuje potřebný příkon.





Obr.6 - Pohonná jednotka výtahu MaxiSpace

#### 2.1.4 Řetězový stroj

Provedení pohonné jednotky výtahů s řetězovým strojem je shodné jako u výtahů trakčních. Stroj rovněž sestává z elektromotoru, spojky a převodovky. Místo třecího kotouče jsou na výstupním hřídeli převodovky (hřídeli šroubového kola) řetězová kola. Kola pohánějí řetězy, na nichž je zavěšena klec a vyrovnávací závaží.

#### 2.1.5 Elektromotor

K pohonu výtahových strojů se nejčastěji používají elektromotory asynchronní nebo elektromotory synchronní. Lze se i setkat s motory stejnosměrnými v Leonardově zapojení.

Asynchronní elektromotory se používají u převodových strojů. Bývají konstruovány jako elektromotory jedno rychlostní nebo dvourychlostní. U jedno rychlostních se nejčastěji používají elektromotory šestipólové s počtem 1000 ot./min. nebo motory se čtyřmi póly s počtem 1500 ot./min. Počet otáček je dán vztahem:

$$n = \frac{60f}{p} \quad (1/\text{min.})$$

kde: n – jmenovité otáčky  
f – frekvence  
p – počet pólových dvojic

Při použití motoru s vyšším počtem otáček se při stejném výkonu dosahují sice menší rozměry stroje (motor i převodovka), ale v důsledku menšího průměru šnekového kola a velikosti zubů stoupá náročnost na výrobu.

Dvourychlostní elektromotor s kotvou nakrátko má ve statorových drážkách navinuta dvě samostatná vinutí, každé s jiným počtem pólů. Zapnutí vinutí buď na nižší, nebo na vyšší počet pólů má za následek změnu počtu otáček motoru a tím i změnu rychlosti zdvihu. K přepínání na pomalejší rychlost, tj. vyšší počet pólů, dochází u dvourychlostních pohonů před dojezdem výtahu do stanice. Při rozjezdu se výtah rozjíždí. Přepnutí na pomalejší jízdu podstatně zlepšuje jízdní vlastnosti při dojezdu. Dojezdem s menší rychlostí zdvihu se dosahuje přesnější stavění ve stanicích a menší zpomalení.

Současný trend výtahové techniky upřednostňuje pohon výtahových strojů synchronními motory. Synchronní motory mají oproti asynchronnímu řadu výhod.

- vysokou momentovou přetížitelnost

- vyšší účinnost
- možnost plynulé regulace od nuly do maximálních otáček
- menší rozměry a hmotnost

Konstrukčně mohou být řešeny jako motory s vnitřním rotorem nebo motory s vnějším rotorem. U motorů s vnějším rotorem plní rotor i funkci třecího kotouče (lanovnice). Podle poměru délky a průměru jako motory extrémně krátké s velkým průměrem rotoru – diskové, nebo s dlouhým rotorem o malém průměru - tzv. štíhlé motory.

Stejně výhody jako synchronní motory přináší i frekvenční pohon. Princip frekvenčního pohonu je založen na řízeném měnění frekvence napájení motoru. Měníčem se nazývá elektronický přístroj (měnič frekvence), přes který je napájen asynchronní motor výtahového stroje. Měníče frekvence se skládají z výkonové části, která zajišťuje přeměnu parametrů napájení a z řídicí elektroniky, ovládající výkonnou část.

### **2.1.6 Spojka, brzda**

Spojka spojuje elektromotor s převodovkou. Spojka může být pevná nebo pružná. Pevná spojka neumožňuje vyrovnávání nepřesností v poloze hřídele elektromotoru a hřídele šneku. Je proto náročnější na výrobu a montáž. Výsledkem je tichý chod bez vibrací. U pružné spojky je krouticí moment přenášen pružnými elementy, které mohou eliminovat mírné nepřesnosti v souososti hřídelů. Obvodový kotouč spojky je využíván jako součást čelistové brzdy. Brzdový buben nebo kotouč musí být kinematicky vázaně spojen s třecím kotoučem, bubnem nebo řetězovým kolem.

Brzda musí být schopna sama zastavit výtahový stroj, pohybuje-li se klec směrem dolů jmenovitou rychlostí se zatížením o 25 % větším než je nosnost. Všechny mechanické části brzdy nových výtahů, které působí brzdícím účinkem na brzdový buben nebo kotouč musí být zdvojeny. Při selhání jedné z těchto částí, musí být zachován dostačující brzdový účinek ke zpomalení dolů jedoucí klece, která se pohybuje jmenovitou rychlostí a je zatížena jmenovitým zatížením. Tlak na brzdové čelisti je vyvozován tlačnými vedenými pružinami nebo závažím. Pásové brzdy nejsou dovoleny. Brzdové obložení musí být z nehořlavého materiálu.

K odbrzdění brzdy se používá brzdový elektromagnet. K odbrzdění dochází jeho nepřetržitým napájením elektrickou energií. U brzdy výtahového stroje s ručním nouzovým pohonem musí být možnost ručního rozbrzdění.

### **2.1.7 Převodovka**

Ke snížení počtu otáček elektromotoru z obvyklých 1000 ot./min. na hodnotu 15 až 40 ot./min je nejvhodnější šnekový převod. Šnekový převod se oproti čelnímu ozubení vyznačuje tichým chodem a minimální vůlí v zubech. Jeho nevýhodou je, že šnek se po šnekovém kole neodvaluje jako zuby čelního ozubení, ale smýká. Smykové tření má za následek značnou ztrátu přenášeného výkonu proměněného v teplo. Ztráta výkonu se pohybuje kolem 40%. Z toho důvodu musí být u výtahových strojů se šnekovou převodovkou zabezpečeno dostatečné chlazení a mazání.

Chlazení a mazání zajišťuje olejová náplň v převodové skříni. Nejúčinnějšího chlazení a mazání se dosahuje u uspořádání převodu s umístěním šneku dole, kde je ponořen do olejové lázně. Stroje s tímto uspořádáním mají vyšší životnost a odolávají většímu zatížení. Při umístění šneku nahoře nad šnekovým kolem je do lázně ponořeno šnekové kolo, při jehož otáčení dochází k unášení oleje k místu styku se šnekem. Tento způsob mazání není tak

účinný jako při umístění šneku dole. Používá se z toho důvodu, že umístění šneku nahoře neklade takové nároky na utěsnění jako při umístění šneku dole.

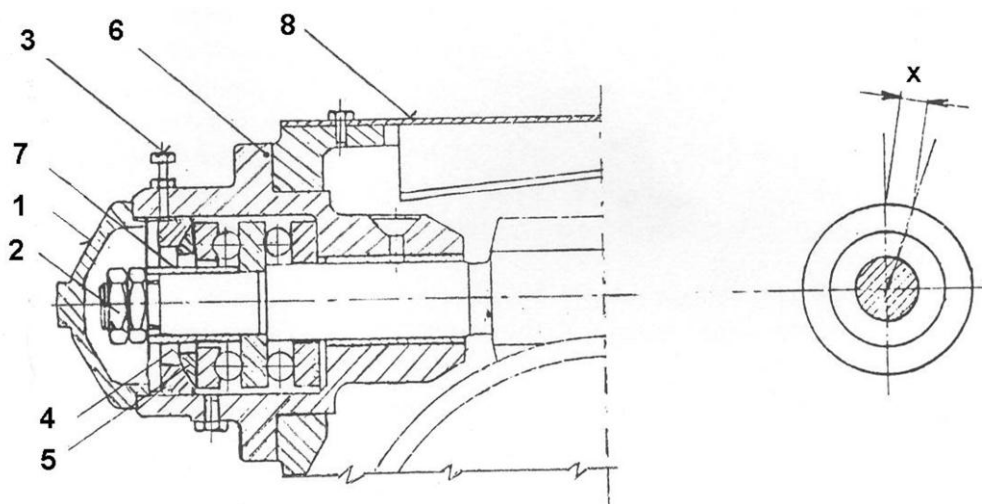
Šnekový převod může být jednochodý nebo dvouchodý. Jednochodý šnek je ve své podstatě šroubem se závitem (jednou šroubovicí) s úhlem stoupání  $5^{\circ}$  až  $7^{\circ}$ . Převodový poměr u jednochodého šneku je dán počtem zubů šnekového kola. Tzn., že při počtu zubů šnekového kola 67 je převod 1:67. Dvouchodé šneky se dvěma šroubovicemi se používají méně často. Převodový poměr u těchto převodů je dán poloviční hodnotou počtu zubů šnekového kola. Převodovky s dvouchodým šnekem vykazují vyšší účinnost až 80%, tedy podstatně více než s jednochodým šnekem, kde je účinnost asi 60%.

Volba jednochodého nebo dvouchodého šneku předznamenává, zda bude výtah samosvorný či nesamosvorný. Výtahy s převodovým ústrojím s dvouchodým šnekem jsou jednoznačně nesamosvorné. Znamená to, že při odbrždění při nezatížené kleci dojde k jejich samovolnému rozjetí směrem nahoru nebo naopak při plně zatížené kleci směrem dolů. Výtahy s převodovým ústrojím s jednochodým šnekem jsou na hranici samosvornosti, takže po odbrždění zůstanou v klidové poloze.

### 2.1.8 Axiální ložisko

U šnekového převodu vznikají axiální síly působící jednak v ose šnekového kola, ale zejména v ose šneku. K zachycení osových sil se používají axiální ložiska vyžadující přesné seřízení.

K dosažení max. životnosti axiálního ložiska a tím i celé převodovky je důležité dodržení minimální axiální vůle tohoto ložiska. Přesahuje-li tato vůle 0,3 mm je ložisko, šnek i šnekové kolo ničeno rázy, které touto vůlí vznikají. Snižuje se životnost ložiska a celé převodovky a zvyšuje se její hlučnost. Při velké vůli axiálního ložiska, větší než 0,3 mm, je nutno tuto vůli upravit na předepsanou hodnotu 0,1 až 0,2 mm. Při menší vůli než 0,1 mm může dojít k přehřátí ložiska a k jeho poškození či zničení.



Obr.7 – Axiální ložisko

Před započítím seřizování je nutno stroj odlehčit. Ručním posuvem posadíme vyvažovací závaží na nárazníky a zamezíme vstup do klece. Nejdříve sejmeme víko ložiska (1) a povolíme pojistný šroub (3). Překontrolujeme dotažení přítlačného prstenu ložiska (7) maticemi (2). Potom ručním otáčením motorem a šnekem dosáhneme toho, že šnek bude tlačěn směrem k motoru. Dále dotáhneme pevně matici (4), znovu ji povolíme a pak opět měkce

dotáhneme. Nakonec takto dotaženou matici povolíme o míru „x“ stanovenou v závislosti na typu převodovky. Hodnota míry „x“ se pohybuje od 9 do mm u strojů S1 a S2, 12 mm u stroje S3 a 16 mm u strojů S4 a S5.

Nastavenou matici zajistíme dotažením pojistného šroubu (3) a jeho kontramatice. Jízdu výtahu přezkoušíme seřízením ložiska. Je-li ložisko nadále hlučné, je třeba je vyměnit. Je-li po seřízení ložisko tiché, se správnou vůlí, překontrolujeme ještě jednou dotažení matic (2) a pojistného šroubu (3) a pak zašroubujeme víko ložiska. Do uzavřeného ložiska je vhodné nalít trochu oleje.

### 2.1.9 Třecí kotouč

U strojů s třecím kotoučem je síla potřebná ke zdvihání nebo spouštění klece výtahu přenášena trakcí mezi třecím kotoučem a nosnými prostředky (ocelovými lany, nosnými pásy). Průměr třecího kotouče a počet jeho otáček určuje rychlost zdvihu výtahu. Rychlost je dána vztahem:

$$V = \frac{n}{60} \cdot D \cdot \pi \quad (\text{m/s})$$

Kde:

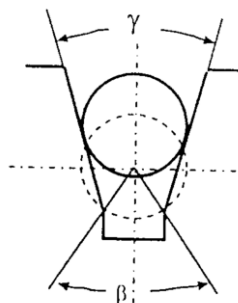
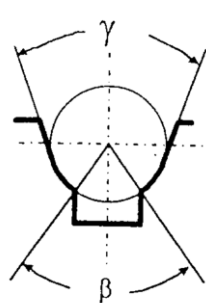
v – rychlost m/sec.

n – počet otáček třecího kotouče za min.

D - průměr třecího kotouče m

K zabezpečení dostatečné trakce jsou na obvodu třecího kotouče drážky. Počet drážek je dán počtem nosných lan. Drážky mohou být polokruhové nebo klínové. Aby se vyloučilo snížení trakční schopnosti při opotřebení drážek provádějí se drážky se zářezem. Tvary drážek jsou vyobrazeny na obr. 8.

Trakční schopnost musí být navržena tak, aby při zastavení nedocházelo k prokluzu lan na kotouči jak při pohybu směrem dolů a plně zatížené kleci, tak při pohybu směrem nahoru a prázdné kleci. Za vyhovující trakční schopnost lan se považují situace, kdy klec zůstane stát ve stanici bez skluzu, je-li zatížena 125 % jmenovitého zatížení a nezačne se zvedat, sedí-li vyvažovací závaží na nárazníku a výtahový stroj se otáčí směrem pro jízdu nahoru.



#### Legenda

$\beta$ : úhel zářezu

$\gamma$ : úhel klínu

Obr.8 – Tvary drážek se zářezem

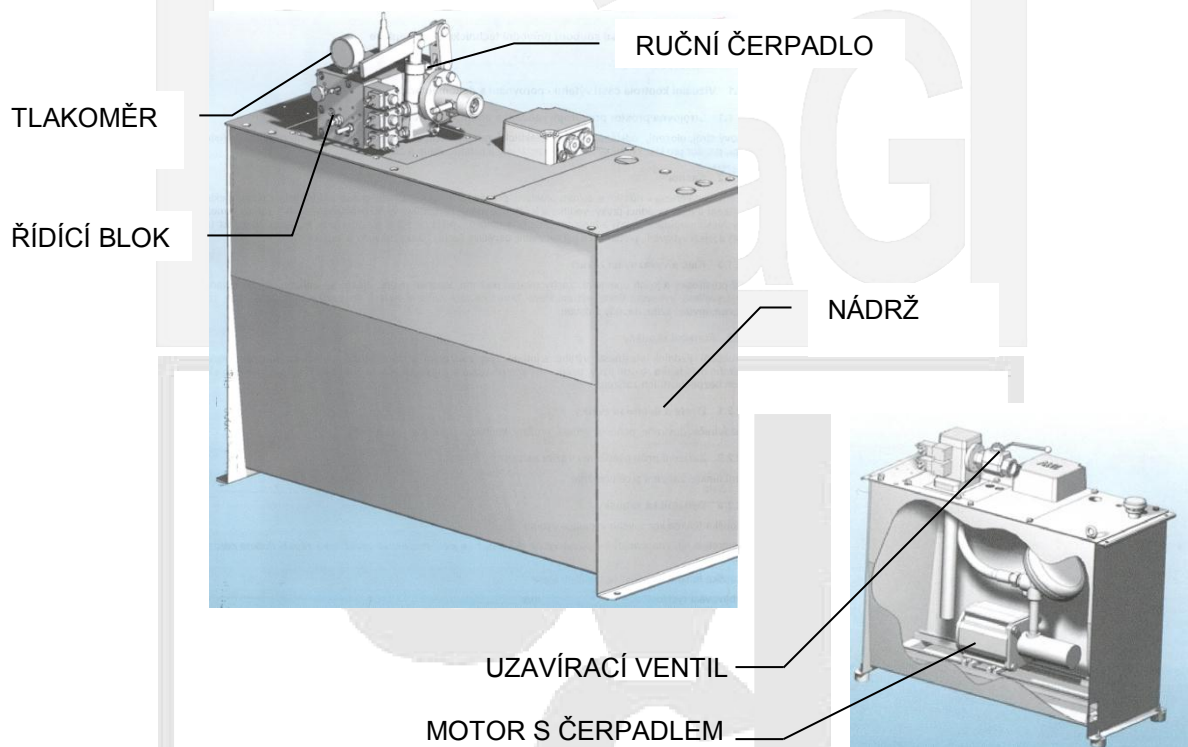
Na třecích kotoučích, převáděcích a odkláněcích kladkách se musejí provést opatření, která zabrání zranění osob, vypadnutí uvolněných lan z drážek kotoučů či kladek a vniknutí cizích těles mezi lano a kladku.

### 2.1.10 Buben

Bubny, na které se navíjejí lana musejí mít drážky ve tvaru šroubovice. Jejich tvar musí odpovídat průměru použitých lan. Protože klec výtahu musí být zavěšena minimálně na dvou lanech musí mít i buben dvě drážky. Místo jednoho bubnu se může použít i jiné konstrukční uspořádání, kdy na každé straně převodové skříně je jeden buben, každý pro jedno lano. Lana se k bubnu připevňují svorkami. Aby upevňovací svorky nebyly zatěžovány plnou silou nesmí dojít k úplnému odvinutí lan z bubnu. Proto je stanoven požadavek, že spočívá-li klec na plně stlačených náraznících, musí na bubnu zůstat ještě nejméně jeden a půl závitu lana. Na buben se smí navinovat jen jedna vrstva lana. Úhel šikmého tahu lana vzhledem k rovině drážky nesmí být větší než 4°.

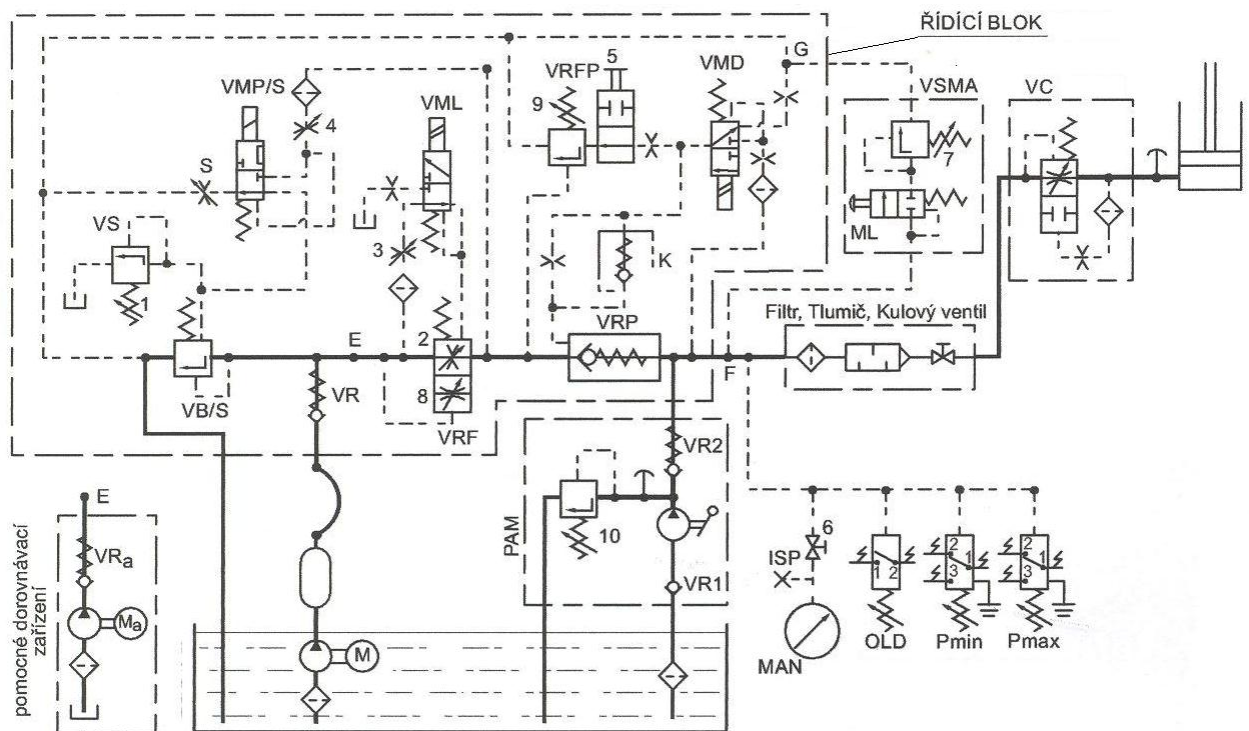
### 2.2 Hydraulický stroj/agregát, hlavní části

Standardní provedení hydraulického agregátu (obr. 9) sestává z těchto hlavních částí:



Obr.9 – Hydraulický agregát

Agregát je určen k tomu, aby dodával pracovní medium (kapalinu) do přímočarého hydraulického motoru. Tímto motorem se rozumí válec s pístem. U hydraulických výtahů se jako pracovní medium používá hydraulický olej. Do válce je tento olej veden tlakovým porubím, zpravidla hadicí. Schéma hydraulického obvodu je na obr. 10.



Obr.10 – Schéma hydraulického obvodu

### Legenda

VC: bezpečnostní ventil  
VSMA: blok ruční jízdy dolů  
manometru

ML – tlačítko pro ruční jízdu dolů

ŘÍDÍCÍ BLOK:

G – snímač pro zpomalení jízdy dolů  
VMD – elektromagnetický ventil  
VRFP – pomocný ventil regulace průtoku  
VRP – hlavní zpětný ventil  
VRF – ventil regulace průtoku

VR: zpětný ventil

VRFP – ventil regulace průtoku

K – jednocestný ventil

VML – elektromagnetický ventil vysoké rychlosti

VB/S – přepouštěcí ventil při přetížení

VMP/S – elektromagnetický ventil „Soft-Stop“

VS – řídicí ventil pro VB/S

PAM: ruční čerpadlo (pumpa)

VR1 – zpětný ventil na přívodu

VR2 – zpětný ventil na vývodu

MAN: tlakoměr

ISP: napojení kontrolního

OLD: snímač tlaku přetížení

$P_{max}$ : snímač maximálního tlaku

$P_{min}$ : snímač minimálního tlaku

K pohonu výtahů se používá jednočinný hydraulický válec. Ten je charakterizován tím, že pohyb v jednom směru je vyvolán působením tlaku kapaliny dodávané z hydraulického agregátu do válce a pohyb ve směru opačném působením tíže klece, která kapalinu z válce vytlačuje zpět do nádrže. Klec hydraulického výtahu může být poháněna buď přímo, tzn. že je přímo spojena s pístem nebo se klec zvedá prostřednictvím lan vedených přes kladku

upevněnou na konci pístu. Rozlišuje se tedy v prvním případě přímý pohon a ve druhém případě, kdy je klec zavěšena na lanech, nepřímý pohon.

### **2.2.1 Bezpečnostní ventil**

Ochrannou funkci proti pádu nebo nadměrné rychlosti klece směrem dolů plní bezpečnostní ventil. Jeho úlohou je přerušit odtok kapaliny z válce při poruše tlakového potrubí. Bezpečnostní ventil samočinně uzavře hydraulický obvod, jakmile v něm poklesne tlak v důsledku závady nebo poruchy tlakového systému, např. tlakového potrubí. Zařazení bezpečnostního ventilu je patrné ze zobrazení hydraulického obvodu na obrázku č. 8. Bezpečnostní ventil se umísťuje co nejbližší k válci a musí být nastaven tak, aby střední zpomalení klece bylo mezi 0,2 až 1 g. U výtahů s více hydraulickými válci pracujícími souběžně může být jeden společný bezpečnostní ventil nebo ventily navzájem spojeny, aby jejich zavírání probíhalo současně.

### **2.2.2 Pracovní medium**

Jako pracovní medium se u hydraulických strojů používá hydraulický minerální olej. Nevýhodou hydraulického oleje je změna jeho vlastností v závislosti na teplotě. S klesající teplotou stoupá jeho hustota, v důsledku čehož se snižuje průtočnost. To se odráží ve snížení rychlosti klece zejména při jízdě směrem dolů. Proto se v prostředí, kde není zaručena výrobcem předpokládaná teplota musí instalovat buď zařízení k ohřívání oleje na optimální teplotu, nebo naopak v teplém prostředí na jeho chlazení. Minerální olej je klasifikován jako nebezpečná látka. Proto musí být při jeho výměně zajištěna ekologická likvidace.

K odstranění některých nevýhod minerálních olejů dochází při použití ekologicky netoxické a biodegradabilní kapaliny. Jedná se o kapaliny na bázi olejů z rostlinných produktů, které se snadno rozkládají a nezatěžují životní prostředí. Jsou stabilnější než běžný minerální olej s vyšším indexem viskozity, mají vyšší bod vzplanutí a vyšší trvanlivost.

## **2.3 Nouzový pohon**

Každý výtahový stroj musí umožňovat nouzový pohon. Nouzovým pohonem se rozumí posun klece v nouzových situacích, které mohou nastat např. při výpadku elektrické energie nebo při vzniku poruchy a uvěznění cestujících v kleci výtahu. Za tím účelem se výtahové stroje vybavují zařízením, které tento posun umožňují. Nouzový posun se provádí zpravidla ruční silou. Pokud by síla potřebná k pohonu klece zatížené jmenovitým zatížením ve směru nahoru byla větší než 400 N, musí se použít jiný zdroj energie.

U výtahů s třecím kotoučem a převodovým ústrojím se ruční posun provádí ručním diskovým kolem s hladkým povrchem, které je buď pevně spojeno se strojem, nebo se nasadí na hřídel převodové skříně. Posun se provádí otáčením kola v požadovaném směru po ručním odbrzdění stroje. Je-li ruční kolo odnímatelné musí být při jeho nasazení na výtahový stroj zabezpečeno přerušení normálního provozu výtahu. Při prováděném posuvu se musí dát snadno zjistit, nachází-li se klec v odjišťovacím pásmu, kde je možné odjištění dveří a vyproštění osob z klece. Tato signalizace může být značkami na nosných lanech nebo na lanu omezovače rychlosti. Mimo to musí být na stroji vyznačen směr pohybu klece při otáčení vpravo nebo vlevo.

U bezpřevodových výtahových strojů umístěných v šachtě výtahu, kde není možnost přístupu ke stroji a ruční manipulace se strojem je nouzové vyproštění zpravidla založeno na předpokladu, že nezatížená či zatížená klec není přesně v rovnováze s vyvažovacím

závažím a k posunu klece pak postačuje nouzové odbrždění stroje, které vyvolá posun na stranu převažující síly.

U hydraulických strojů se posun klece provádí ve směru dolů ručním otevřením vypouštěcího ventilu, ve směru nahoru tlakováním hydraulického válce ručním čerpadlem.





---

LIBEREC  
NA BOJIŠTI

SOŠaG

UVP  
CR

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## **1 Terminologie**

### **montáž vodítek, nárazníků**

soubor činností, který zajistí finální montáž vodítek klece a vyvažovacího závaží a nárazníků;

### **montáž výtahového stroje**

soubor činností, který zajistí finální montáž výtahového stroje;

### **montáž vyvažovacího závaží**

soubor činností, který zajistí finální montáž vyvažovacího závaží;

### **montáž nosných prostředků**

soubor činností, který zajistí finální montáž nosných prostředků;

### **montáž elektrické instalace**

soubor činností, který zajistí montáž elektrické instalace umožňující oživení výtahu.

## **2 Montáž vodítek klece a nárazníků**

### **2.1 Příprava pracoviště**

Pro úspěšnou činnost při montáži vodítek a nárazníků v šachtě je zapotřebí řádně připravit pracoviště, ve kterém se bude činnost provádět. Je nutné zajistit dostatečné osvětlení prostor a je také nutné mít zajištěny všechny vstupy do šachty, tj. musí být zajištěny otvory pro budoucí šachetní dveře. K dispozici musí být dispoziční výkres výtahu a na místě musí být dodávka vodítek a nárazníků. V části 6 učebních textů je popsáno, jaké druhy vodítek jsou používány a jak jsou v šachtě umístěna.

### **2.2 Lešení pro montáž v šachtě**

Pro montáž vodítek se používá nejčastěji trubkové lešení, jehož provedení se odvíjí od umístění vyvažovacího závaží. V nově budovaných šachtách se pak do stěn umísťují speciální kotvy, do nichž je možné zasunout speciální nosnou část, na které pak spočívá vlastní podlážka, ze které je montáž vodítek prováděna.

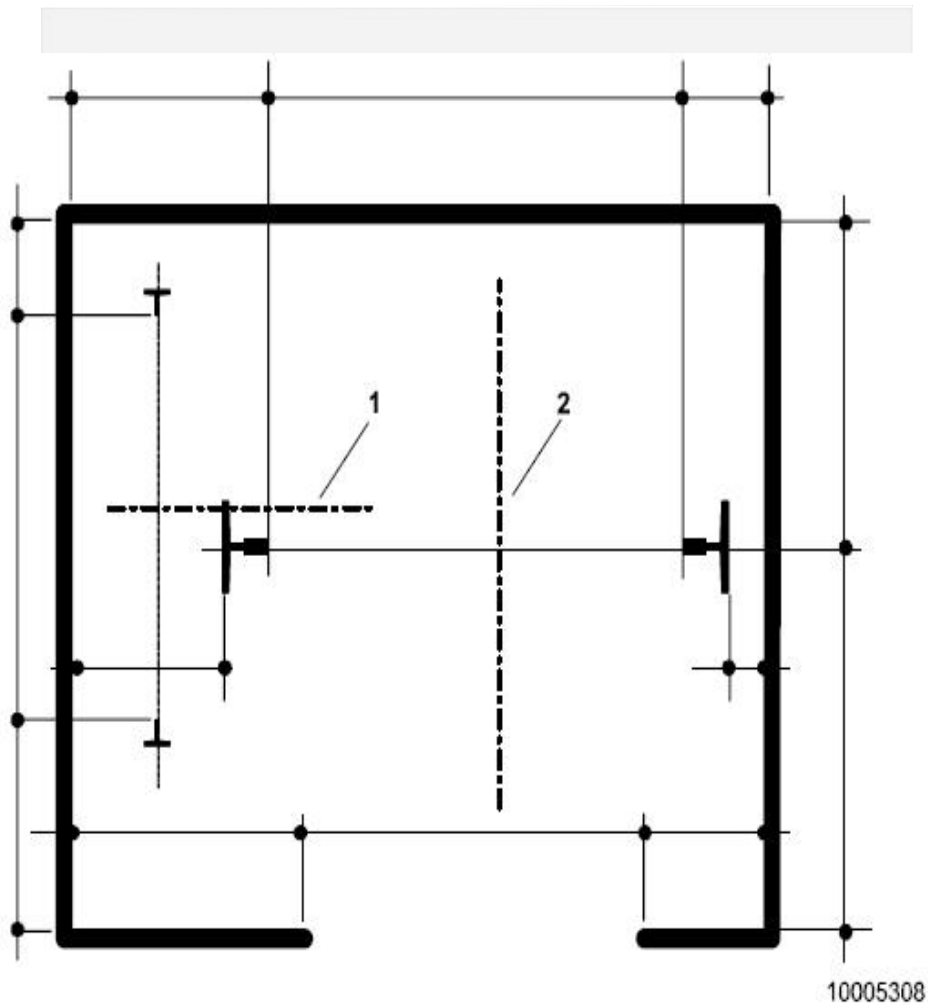
### **2.3 Zaměření šachty**

Důležitá činnost, která ověří, jak byla šachta vybudována co do rozměrů - šířky a délky a také jaká je svislost v celé výšce šachty.

Tradiční metodou je použití olovnic, jejichž pomocí se provede kontrola rozměrů. Velmi často se používá pro kontrolu šachty i laser, jehož pomocí je možné označit i osy, které jsou rozhodující pro přesné umístění vodítek.

Následuje polohování - umístění hlavních vodítek klece, pak montér označí do stěn šachty podle dodaných kotev vodítek buď potřebu vysekání otvoru pro zazdění kotev vodítek, případně označí místo pro vyvrtání otvorů pro upevňovací šrouby kotev pomocí chemických šroubů.

### 2.3.1 Půdorys šachty



Horizontal projections

Obr. 1 – Půdorys šachty

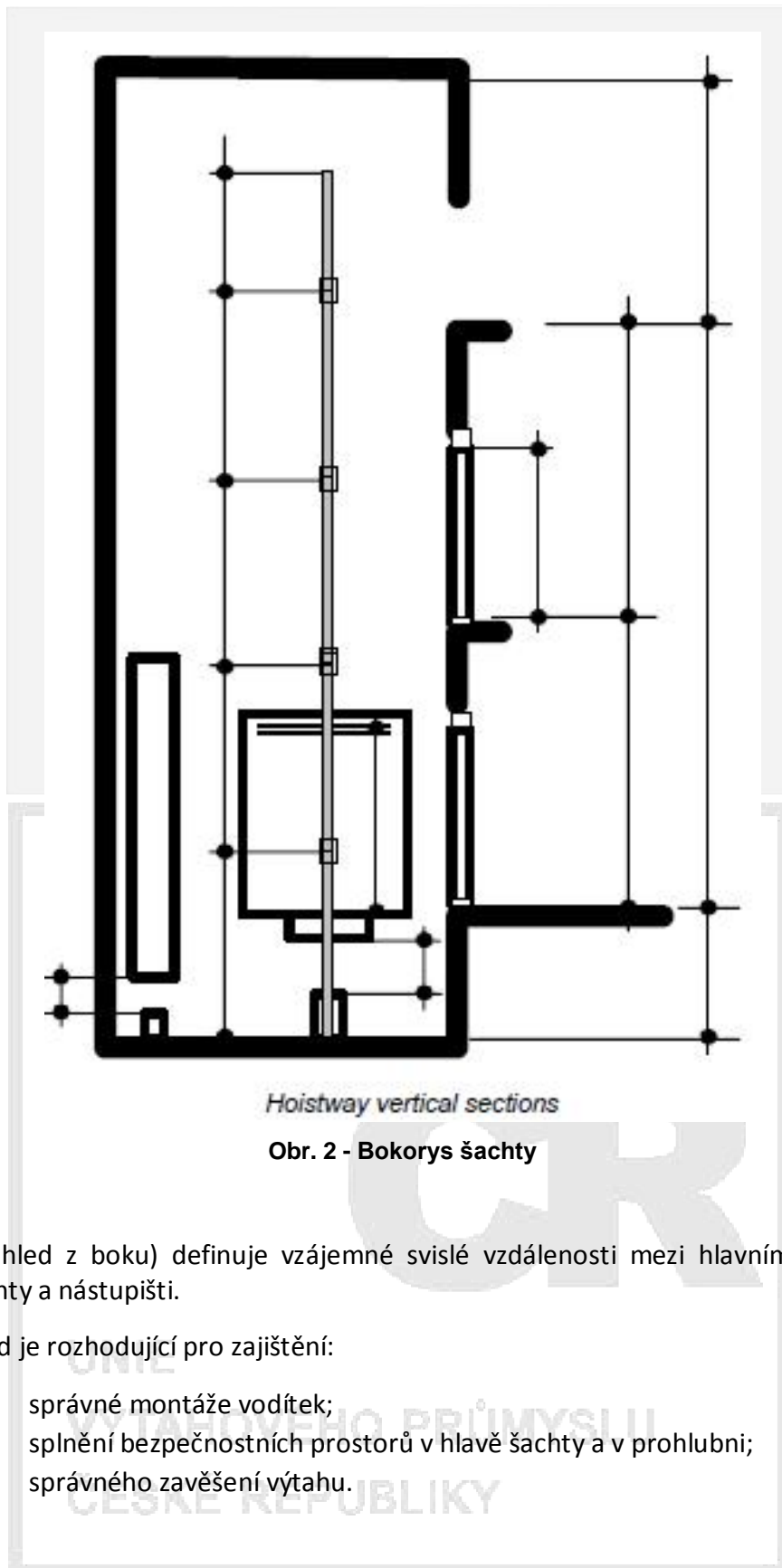
#### Legenda:

1. osa vodítek vyvažovacího závaží
2. osa vodítek klece

Půdorys definuje vzájemné vodorovné vzdálenosti mezi hlavními díly výtahu a stěnami šachty. Míry jsou rozhodující pro správné umístění výtahu vzhledem k nástupištím a stěnám šachty a budou použity při vyplňování formuláře pro rozměření šachty.

VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

### 2.3.2 Bokorys šachty

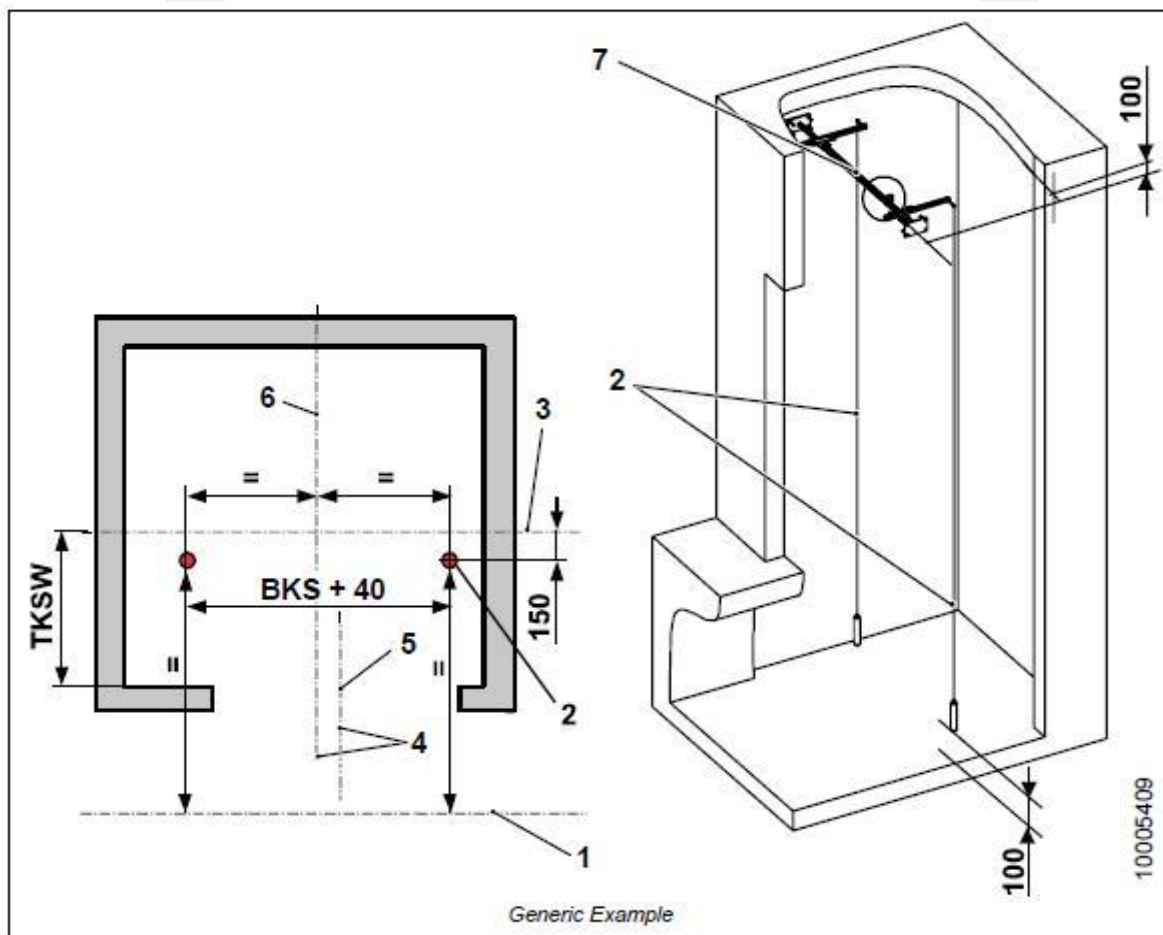


Bokorys (pohled z boku) definuje vzájemné svislé vzdálenosti mezi hlavními díly výtahu, stěnami šachty a nástupišti.

Tento pohled je rozhodující pro zajištění:

- správné montáže vodítek;
- splnění bezpečnostních prostorů v hlavě šachty a v prohlubni;
- správného zavěšení výtahu.

### 2.3.3 Důležité údaje o šachtě



Obr. 3 – Proměření šachty

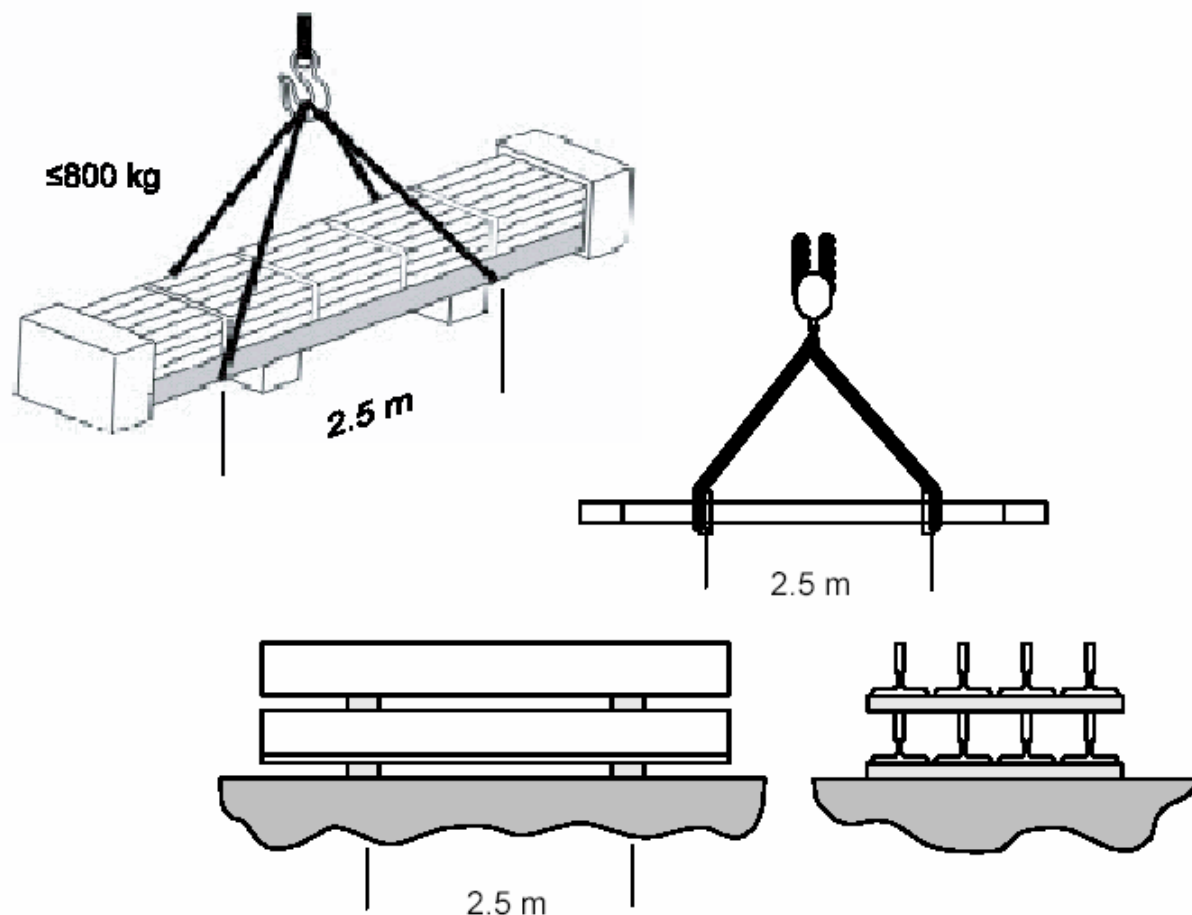
#### Legenda:

- 1 – osa budovy
- 2 – olovnice
- 3 – osa vodítek klece
- 4 – excentricnost
- 5 – osa dveří
- 6 – osa klece
- 7 – přípravek pro zavěšení olovnice v hlavě šachty

Proměřením šachty pomocí olovnice se sleduje zejména určení pozice výtahu v půdorysu šachty. Tato pozice musí zaručit, že vůle mezi výtahem a stavebními prvky je v mezích tolerance. Zároveň, že vstup do výtahu je paralelní se vstupní osou budovy. Dále jsou podle půdorysu šachty umísťována vodítka a šachetní dveře.

## **2.4 Manipulace s vodítky**

Vodítka musí být uložena před jejich montáží v prostorách odolných vodě a vlhkosti a měla by být chráněna před špínou a mechanickým poškozením. Jejich uložení musí být takové, aby nemohlo dojít k jejich překroucení. Překroucená vodítka není možné opravit a tato mohou způsobit po své instalaci špatný jízdní komfort klece výtahu. Vodítka je tak nutné neukládat přímo na zem a jednotlivé vrstvy prokládat dřevem viz obr. 4. Na uložená vodítka nikdy neukládat jiný materiál. Vodítka při manipulaci s nimi nosit a netahat je.



**Obr. 4 - Příklady uložení vodítek a manipulace s nimi**

## **2.5 Montáž vodítek**

K provedení úspěšné montáže vodítek je nutné dodržovat předepsaná bezpečnostní pravidla, protože jednotlivé díly vodítek jsou těžké a manipulace s nimi je obtížná. Práce je prováděna buď ve dvojici montérů, nebo za pomoci elektrických kladkostrojů. V případě použití kladkostrojů musí být ověřeno jejich připojení na zdroj el. energie.

Pro dobrou funkci vodítek je také nutno dbát na pečlivost sesazení jednotlivých dílů vodítek, zvláště v místech jejich spojů. Je nutné zajistit jejich pečlivé a pevné upevnění ke kotvám pomocí speciálních přchytek, které zajišťují jejich potřebný posun.

## **2.6 Montáž nárazníků**

V dispozičním výkresu jsou vyznačeny osy nárazníků klece a vyvažovací závaží. Nárazníků je mnoho druhů, nejčastěji používané pak jsou umísťovány na podstavce přesně v osách

klece a vyvažovacího závaží. Podle jednotlivých druhů a velikosti výtahů může být nárazníků více. K některým z nich je nutné přivést i elektrickou instalaci pro zajištění jejich funkce. Při jejich montáži je nutno dbát na pevné usazení podstavců.

### **3 Montáž výtahového stroje**

Montáž výtahových strojů je možné v současnosti rozdělit do dvou skupin - první je montáž výtahového stroje do klasické strojovny výtahu, která se nachází nad výtahovou šachtou. Druhá možnost v současnosti umožňuje montáž výtahového stroje přímo do horního prostoru šachty - tyto výtahy mají obvyklý název MRL (výtah bez strojovny).

Při této činnosti je nutno polohovat stroj v prostorách strojovny nebo šachty obdobně, jak bylo vysvětleno v případě šachty výtahu a montáži vodiček. Výtahové stroje jsou často dodávány k montáži na rošt - ten se pak usazuje za pomoci olovníc, ty se také používají v případech při použití odkláněcích kladek.

Norma také určuje maximální možnou odchylku od svislice lan nebo řetězů. Výtahové stroje se většinou usazují ve smontovaném stavu - jsou velmi těžké a manipulace s nimi je obtížná. Pro jejich přesné usazení pak slouží montážní nosníky v případě strojovny nad výtahovou šachtou nebo montážní pomůcky při usazování v horní části šachty.

### **4 Montáž vyvažovacího závaží**

Vyvažovací závaží se nejčastěji montuje v prohlubni výtahu, v poloze, která odpovídá úrovni smontované klece výtahu v horní krajní stanici, aby byly zachovány předepsané přejezdy.

Provedení vyvažovacích závaží je mnoho druhů - často se používá rám se závěsem, který se instaluje vcelku za použití zdvihacích zařízení. Tento rám je následně vyplňován výplní, kterou tvoří ocelové sochory, plechy, případně jiný materiál. Pro dovážení na přesnou hmotnost je důležité montovat nejlehčí díly naposled. Důležité je také, aby výplň vyvažovacího závaží byla v kostře závaží řádně upevněna.

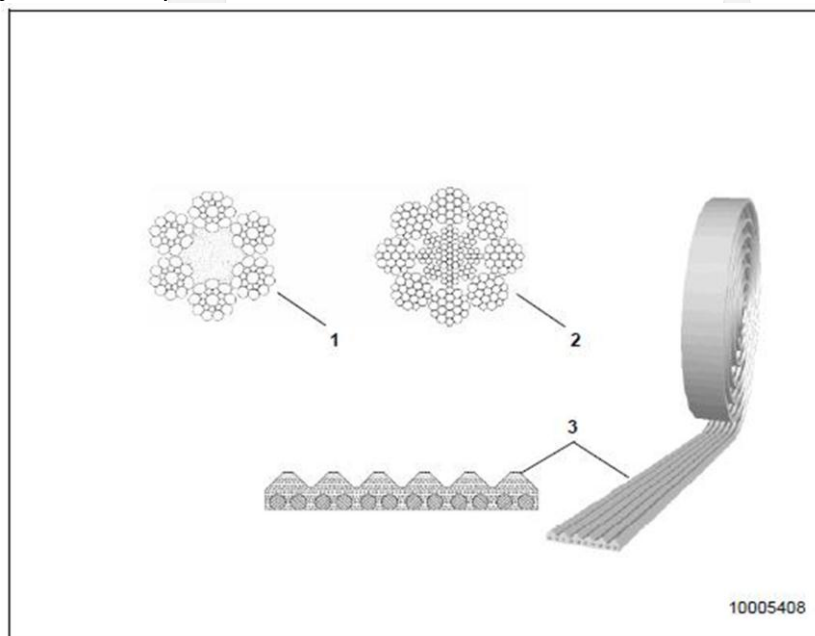
Betonová výplň, která byla velmi často používána v minulosti se dnes již téměř nepoužívá.

Kostra vyvažovacího závaží je vedena vodiči ve vodičkách - při prvotní montáži jsou vodiče namontovány volně a jsou seřizovány po několikerém projetí celého zdvihu výtahu - zároveň je tak vymezena vůle ve vodičkách. Velmi často jest dodáváno vyvažovací závaží se samočinnými maznicemi.

## 5 Montáž nosných prostredků

### 5.1. Lana - základní pravidla a jejich přehled

Před a při montáži je nutné se vyvarovat poškození nosných lan. Před montáží je dále nutné zajistit bezpečnostní prostory a přejezdy na koncích šachty. Výsledkem montáže nosných lan musí být hladký přenos pohybu ze stroje na klec výtahu. Používané druhy nosných lan a pasů jsou uvedeny na obr. 5.



#### **Legenda:**

- 1** – Seal lana (tzv. uzavřená ocelová lana s duší)
- 2** – Plně ocelová lana
- 3** – Polyuretanové pasy (řemeny) PolyV (nosná a trakční média)

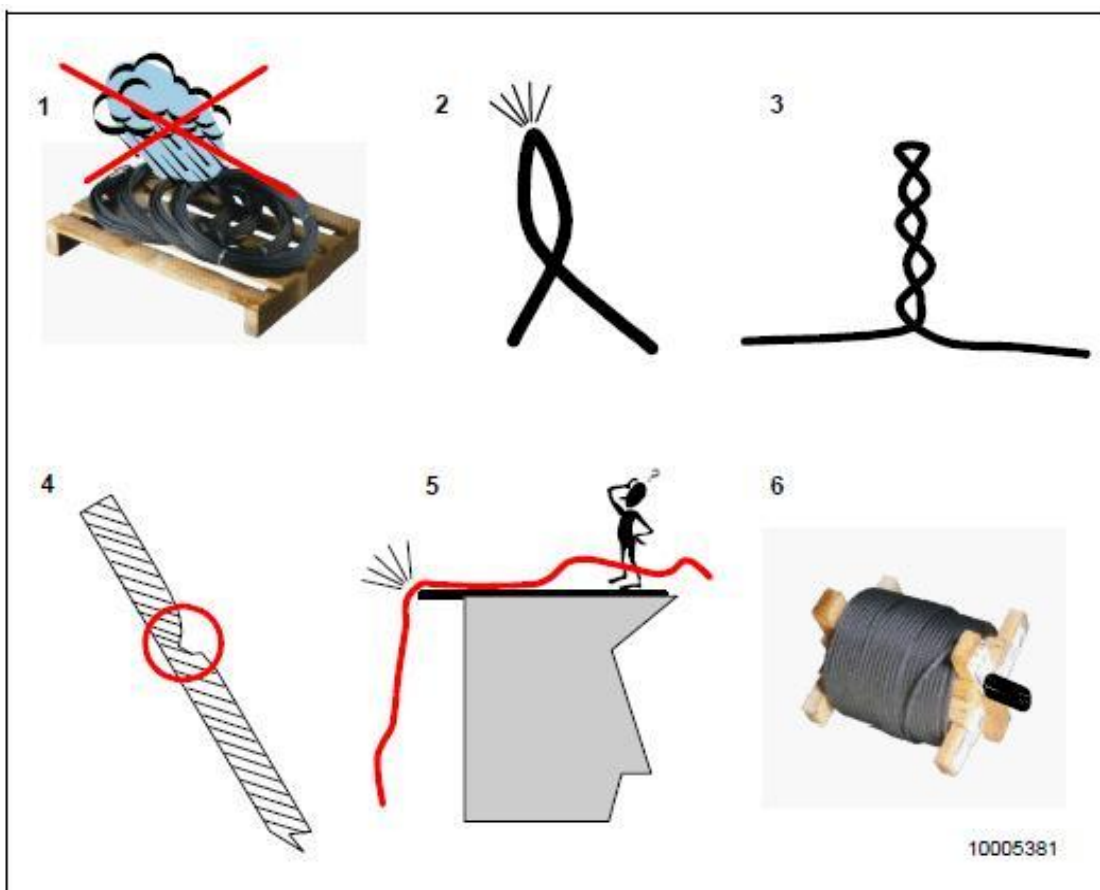
**Obr. 5 – Nosná lana a polyuretanové pasy**

### 5.2 Uložení nosných lan, jejich možná poškození a doporučené manipulace

Nosné prostředky mají zásadní účinek na bezpečnost a funkčnost výtahu. Montážní proces musí zejména neporušenost nosných lan. Všeobecná pravidla, která by měla být při montáži dodržena, jsou znázorněna na obr. 6 a jsou následující:

- během skladování a montáže se vyvarovat vody a vlhkosti (1),
- manipulovat s nosnými prostředky pečlivě a uvědomit si, že jedno poškozené lano ovlivní celou sadu lan. V případě poškození jednoho lana se musí vyměnit všechna lana,
- nutné je vyhnout se prudkému ohybu (2), za smyčkování (3), zlisování, promáčknutí (4) a ostrých hran (5),
- nosné prostředky vždy před instalací plně odmotat a/nebo použít správnou cívku (navíjecí zařízení) (6) pro tuto operaci.



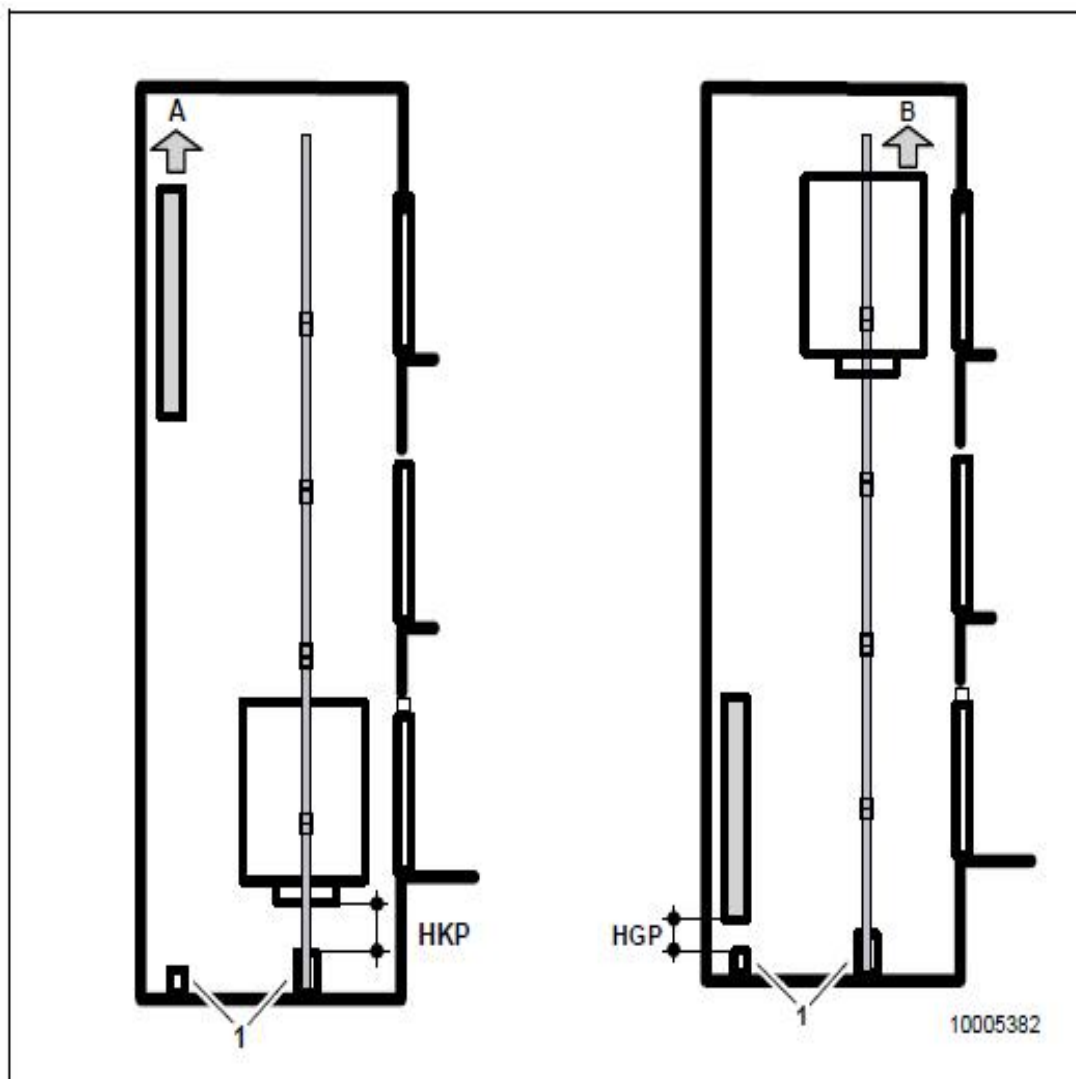


Obr. 6 – Znázornění všeobecných pravidel pro montáž nosných lan

### **5.3 Nosné prostředky – zajištění bezpečnostních prostor a přejezdů v šachtě výtahu**

Ihned po natažení nosných prostředků je určena vzdálenost mezi klecí a vyvažovacím závažím pro zajištění bezpečnostních prostorů a přejezdů dle předpisů. Správné vzdálenosti HKP a HGP jsou uvedeny na dispo výkresu výtahu a musí být dodrženy. Příklad vzdáleností, které musí být při montáži nosných prostředků zajištěny v dolní části šachty a mají vliv na hodnoty horních bezpečnostních prostor a přejezdů je uveden na obr. 7.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY



Obr. 7 – Potřebné vzdálenosti v dolní části šachty

**Legenda:**

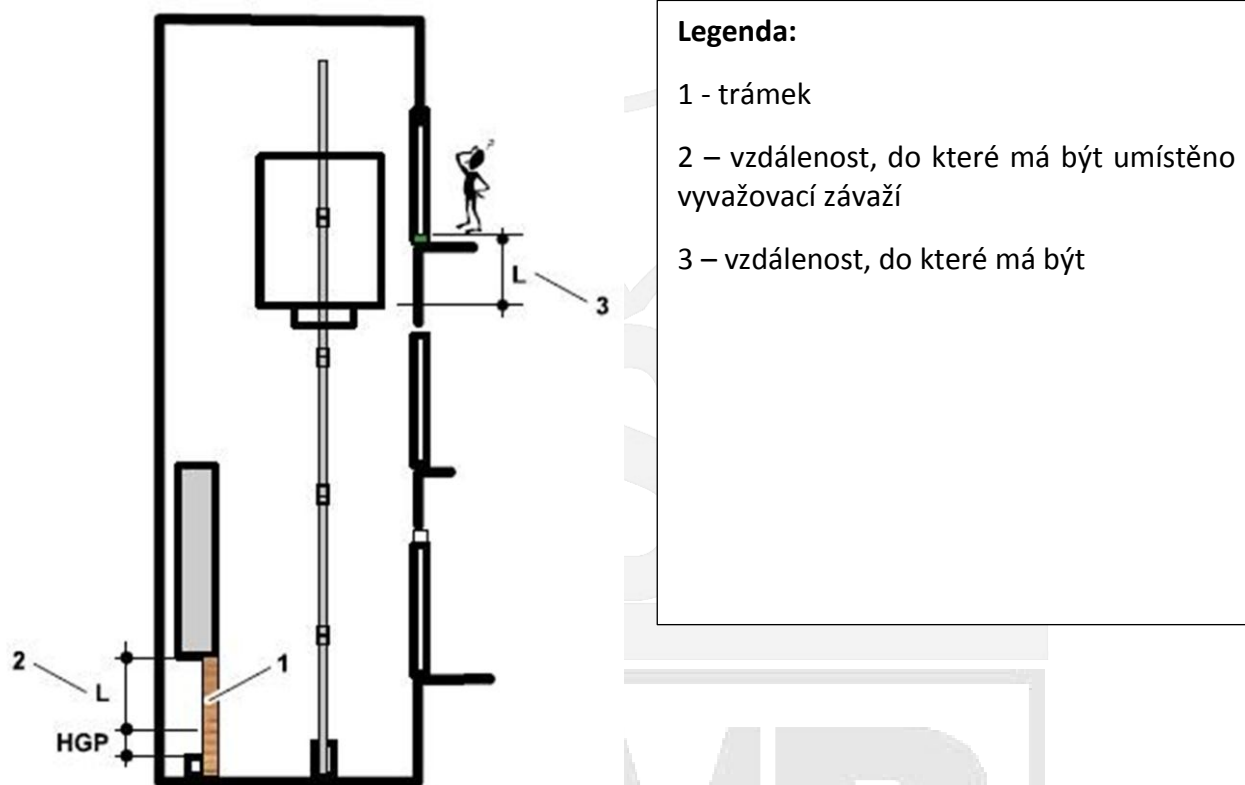
(1) – nárazníky klece a vyvažovacího závaží

Pro správný postup montáže nosných lan nebo pasů je nutné dodržet následující základní pravidla postupu:

- nainstalovat nárazníky klece a vyvažovacího závaží do jejich normální pozice a výšky podle dispo výkresu výtahu.
- provést instalaci lan tak, aby byly splněny vzdálenosti přejezdu klece HKP a vyvažovacího závaží (HGP) a tím i vzdálenosti bezpečných přejezdů A a B.

#### 5.4 Nosné prostředky – všeobecný postup instalace lan nebo pasů

Ihned po natažení nosných prostředků musí být určena vzdálenost mezi klecí a vyvažovacím závažím pro zajištění bezpečnostních prostorů a přejezdů v souladu s požadavky ČSN EN 81-1. Ilustrativní postup instalace je znázorněn na obr. 8.



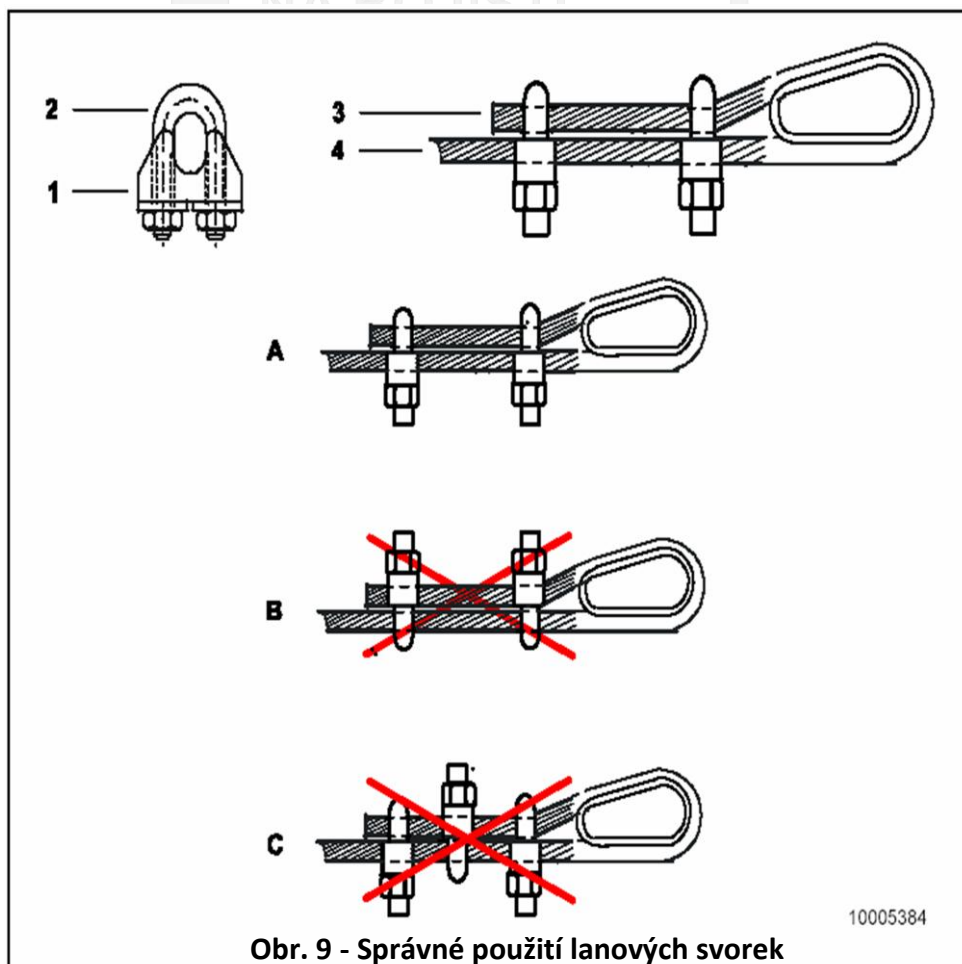
Obr. 8 – Postup montáže nosných prostředků

#### Postup montáže:

- podepřít vyvažovací závaží trámkem k dosažení potřebné vzdálenosti dolního přejezdu a vzdálenosti L,
- u místit klec ve vzdálenosti L pod horní stanicí,
- nazdvihnout klec o 10 mm na každé 3 m zdvihu (1 cm na patro),
- zavěsit klec na nosné prostředky

## 5.5 Nosné prostředky – lanové svorky

Lanové svorky se skládají z opěrné části a "U" svorníku se závit, které se přikládají k sobě spolu s koncovými částmi nosného lana, jak je uvedeno na obr. 9. Lanové svorky zajišťují a uchycují lana v lanových závěsech.



Obr. 9 - Správné použití lanových svorek

### Legenda:

1 - opěrná část lanové svorky

2 - "U" svorník se závit

3 - mrtvý konec lana

4 - živý konec lana

**A** - správné umístění, kdy „U“ svorník je umístěn na koncové části lana - tzv. mrtvý konec lana

**B** - nesprávné upevnění, kdy „U“ svorník je umístěn na přicházející části lana - tzv. živý konec lana

**C** - nesprávné upevnění, kdy lanové svorky jsou umístěny střídavě

## 5.6 Nosné polyuretanové pasy (řemeny)

Na jednom výtahu se smí používat pouze nosné polyuretanové pasy znázorněné na obr. 10 od stejného výrobce se stejnou barvou.



Obr. 10 – Nosný polyuretanový pás

S polyuretanovými pasy je nutné zacházet vždy pečlivě a dodržet předepsané minimální požadavky na ohyb. Polyuretanové pasy se nesmí tahat po podlaze, po jakémkoli drsném povrchu nebo přes ostré hrany.

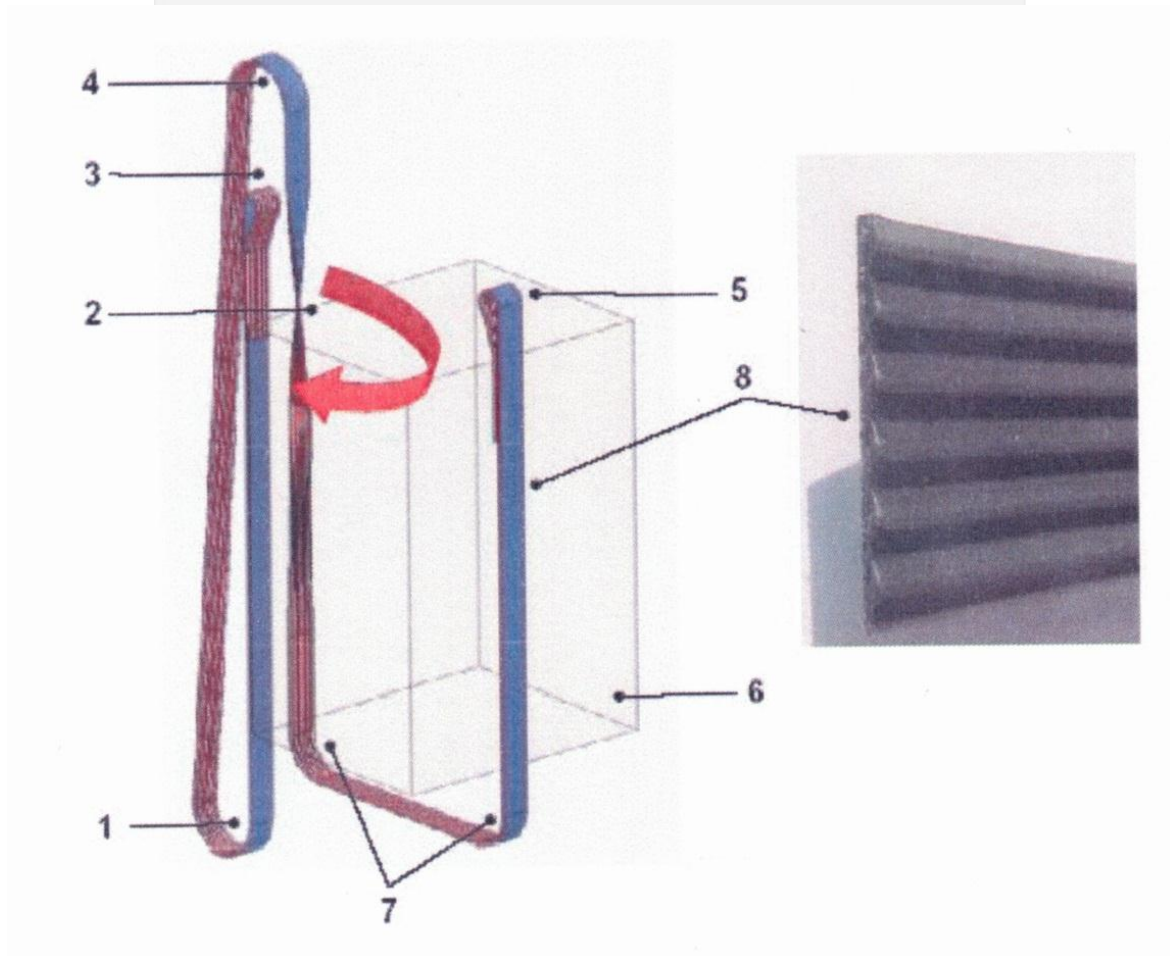
Zejména je nutné se vyvarovat znečištění polyuretanových pasů olejem nebo tukem. V případě potřeby je nutno vyčistit polyuretanové pasy lihem a vytřít do sucha. Zakázané operace jsou znázorněny na obr. 11.



Obr. 11 – Zakázané operace s nosnými polyuretanovými pasy

### 5.6.1 Instalace nosného polyuretanového pasu

Příklad instalace nosného polyuretanového pasu je uveden dále na obr. 12.



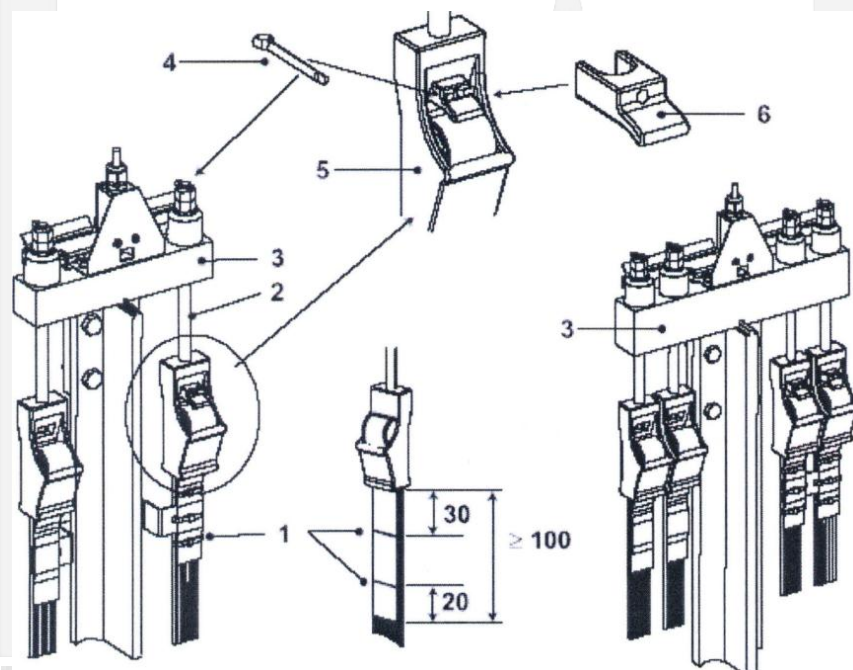
Obr. 12 – Schéma vedení nosného polyuretanového pasu

#### Legenda:

- 1 – vratná kladka vyvažovacího závaží
- 2 – překroucení nosného polyuretanového pasu
- 3 – závěsný bod vyvažovacího závaží
- 4 – trakční kotouč výtahového stroje
- 5 – závěsný bod klece výtahu
- 6 – klec výtahu
- 7 – vratné kladky klece výtahu
- 8 – nosný polyuretanový pas

### 5.6.2 Příklad nastavení a závěrečná kontrola

Nejprve je potřebné zkrátit nadbytečné části instalovaných polyuretanových pasů na délku cca 100 až 150 mm. Dále je nutné přitáhnout volné konce polyuretanových pasů dvěma koncovými příchytkami a vložit zajišťovací klín do každé objímky a zajistit ho závlačkou, jak znázorněno na obr. 13. Objímka polyuretanového pasu musí směřovat vždy ke kleci výtahu.



Obr. 13 – Příklad připojení polyuretanových pasů

#### Legenda:

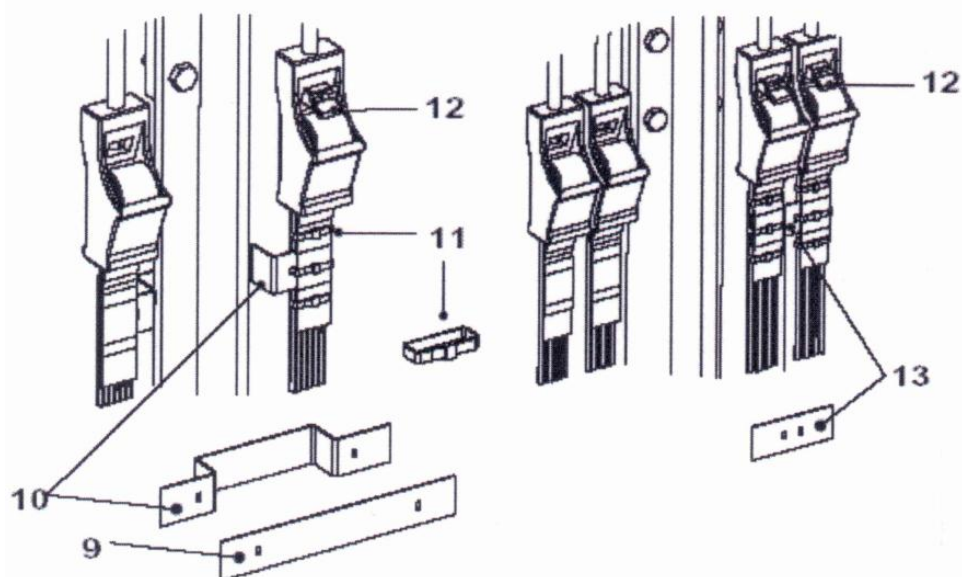
- 1 – koncové příchytky
- 2 – napínací závitová tyč
- 3 – závěsný bod klece
- 4 – pojistná závlačka
- 5 – objímka polyuretanového pasu
- 6 – zajišťovací klín

Montáž pokračuje vložením destiček proti kroucení, kde je důležité opětovně zkontrolovat, zda objímka polyuretanového pasu skutečně směřuje ke kleci výtahu.

Dále jsou vkládány na závěsný bod vyvažovacího závaží destičky proti kroucení mezi každé 2 polyuretanové pasy a tyto zajišťovány pomocí koncových příchytek. Toto je potřebné provést i u závěsných bodů klece výtahu.

Dále do každé závitové tyče závěsných bodů je nutné vložit závlačku pro zajištění matice a kontramatice.

Pokračování postupů instalace polyuretanového pasu je znázorněno na obr. 14.



**Obr. 14 - Příklad vkládání destiček proti kroucení**

**Legenda:**

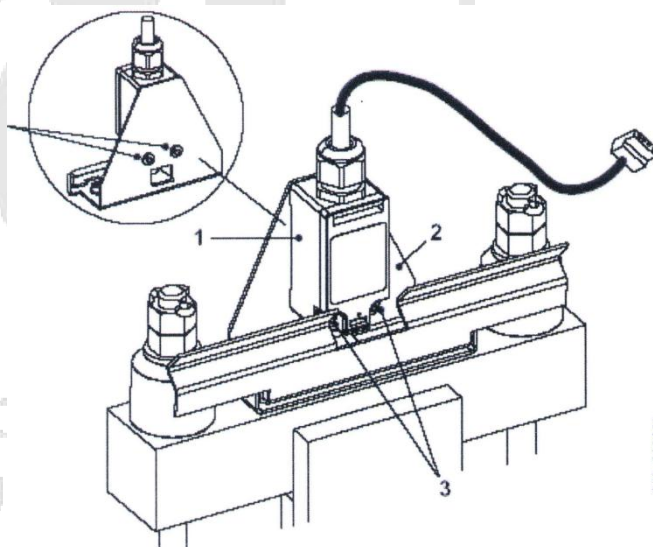
- 9 – destička proti kroucení pro 2 polyuretanové pasy upevněné na vyvažovacím závaží
- 10 - destička proti kroucení pro 2 polyuretanové pasy upevněné na kleci výtahu
- 11 – koncová příchytka
- 12 – zajišťovací klín
- 13 – destička proti kroucení pro 4 polyuretanové pasy (stejná pro obě strany)

Zbývá upevnit spínač povolení polyuretanového pasu na závěsný bod klece výtahu pomocí dodaných šroubů podle obr. 15.

**Obr. 15 – Upevnění spínače povolení nosných polyuretanových pasů**

**Legenda:**

- 1 – spínač povolení polyuretanových pasů
- 2 - konzole spínače
- 3 - přípojovací šrouby





## **6 Montáž elektrické instalace**

Montáž elektrické instalace se dá rozdělit do pěti základních skupin:

6.1 - elektroinstalace strojovny včetně napájecího vedení k výtahu (hlavní přívod)

6.2 - elektroinstalace šachty

6.3 - Elektroinstalace klece

6.4 - elektroinstalace ovládačů na nástupištích/nákladních

6.5 - instalace rozváděče včetně všech přístrojů v něm

Elektrická instalace výtahů doznala za poslední léta značných změn. Od doby, kdy byly všechny obvody výtahu spojovány "dráty", kterých byly na běžném výtahu stovky metrů a jejich konce byly upevňovány ve svorkovnicích šroubovými spoji se situace vyvinula v moderní způsob instalace, kdy je dodáván svazek vodičů přesné délky, jsou již ve výrobním závodě instalovány konektory a tak potřeba šroubových spojů značně ubyla. Co se však téměř nezměnilo, je provedení napájení základního obvodu výtahu, kterým je motorový obvod.

### **6.1 Elektroinstalace strojovny včetně napájecího vedení k výtahu (hlavní přívod)**

Instalaci hlavního přívodu zajišťuje převážně objednatel výtahu včetně jeho revize. Hlavní přívod je zakončen na přesně definovaném místě ve strojovně výtahu a je ukončen hlavním vypínačem, který je dimenzován podle dodaného elektromotoru výtahu. Hlavní vypínač musí být z důvodu bezpečnosti následné údržby uzamykatelný ve vypnutém stavu, aby nemohlo dojít k jeho zneužití a tak ke vzniku úrazu při práci např. v šachtě výtahu. Hlavních vypínačů je mnoho druhů, některé z nich jsou osazeny jisticími prvky, jiné zase pojistkami.

Z hlavního vypínače pak vede vedení přes koncový vypínač výtahu do výtahového rozváděče, dále pak přes silové stykače až k pohonnému elektromotoru.

Zde je potřeba zmínit, že napájení řídicího obvodu výtahu je odbočeno až za jisticím prvkem pohonného motoru, aby byl řídicí obvod při vypnutí koncového vypínače nebo motoru bez napětí.

Naopak před hlavním vypínačem výtahu bývá odbočeno napájení pro světelný a signální obvod výtahu - tím je zajištěno, aby osvětlení klece, nouzová signalizace a zásuvky byly napájeny i když je výtah vyřazen z provozu pro poruchu nebo při provádění servisních činností.

Ve strojovně výtahu se pak nachází omezovač rychlosti se spínačem, součástí výtahového stroje je elektromechanická brzda a může být instalována řada dalších elektrických prvků - to se pak řídí specifickým projektem každého výtahu.

Elektrická instalace ve strojovně bývá nejčastěji provedena do kabelových instalačních kanálů. Výrazně složitější je pak elektroinstalace u výtahu bez strojovny, ke které je při montáži dobrý přístup, protože se provádí z lešení nebo plošin umístěných v šachtě, nicméně při vlastní údržbě pak mají servisní pracovníci k těmto zařízením výrazně ztížený přístup.

Součástí elektroinstalace strojovny pak bývá i instalace modulu pro dorozumívací zařízení, které je dodáván buď pro zapojení do veřejné telefonní sítě nebo a to nejčastěji je využíváno GSM brány.

## **6.2 Elektroinstalace šachty**

Ze strojovny výtahu pak je veden do šachty výtahu svazek předem připravených vodičů dané délky s připravenými konektory pro zapojení přístrojů v šachtě a kleci výtahu. Velmi často bývá instalována svorkovnice v šachtě zhruba v úrovni jedné poloviny výšky šachty - z ní pak vedou ke kleci výtahu ohebné kabely různého provedení - ploché nebo kruhové, v nichž některé z vodičů jsou i ve stíněném provedení pro zapojení citlivých přístrojů.

Z tohoto vedení, které je ukládáno v instalačních lištách nebo trubkách pak jsou odbočeny vodiče pro dveřní uzávěrky šachetních dveří a venkovních ovládačů v jednotlivých stanicích.

Šachtou jsou také přiváděny vodiče do signalizačních skříní, které informují uživatele o poloze výtahu - ty jsou umísťovány na nástupišťích.

Vedení pokračuje až do prohlubně výtahu, kde jsou připojeny bezpečnostní spínače na závaží omezovače rychlosti, případně spínače na náraznících. V tomto vedení jsou také vodiče pro bezpečnostní prvky v prohlubni výtahu, jako je např. STOP vypínač, bývá zde instalována zásuvka pro elektrické ruční nářadí a podobně.

Jednou ze součástí instalace v šachtě jsou také prvky, které zajišťují zastavování výtahu v jednotlivých stanicích - jsou používány magnetické snímače polohy, optické snímače apod.

Do výtahové šachty také vede napájení osvětlení šachty, které musí fungovat i při vypnutí hlavního vypínače výtahu.

V šachtě výtahu jsou instalovány prvky, které zajišťují funkci koncového vypínače - ten pak zastaví chod výtahu při přejetí předem definovaných krajních vzdáleností v horní a dolní krajní stanici.

## **6.3 Elektroinstalace klece**

Z ohebných kabelů je vedena řada vodičů do ovládacího tlačítkového panelu uvnitř klece. Provádí se zapojení jednotlivých ovládačů, je zapojen alarm - dorozumívací zařízení, osvětlení klece, nouzové osvětlení klece, jsou zapojeny obvody zajišťující ověření zatížení - přetížení klece, součástí instalačního panelu jsou i zvláštní ovládače pro rychlé zavření nebo otevření dveří výtahu. Zapojuje se pohon kabinových dveří. Velmi často se instalují čtečky signálu v případech, kdy si zákazník přeje zajistit možnost volby do určitých stanic pouze vybrané skupině vlastníků karet či čipů.

Osvětlení klecí bývá provedeno ze zářivek, v poslední době pak téměř výhradně za pomoci LED diod, které zajistí dostatečný světelný výkon ale jejich spotřeba je velmi nízká.

Pro určité skupiny uživatelů jsou plak instalovány gongy nebo hlasové zařízení, které informují o příjezdu výtahu do stanice nebo hlásí, ve které stanici se výtah nachází. Často jsou také instalovány spínače pro větráky umísťované ve stropech klecí.

Jsou zapojeny další prvky, které mají charakter bezpečnostních spínačů - např. spínač zachycovačů, spínač hlídající prodloužení nosných prostředků, je instalována revizní jízda a pod.

#### **6.4 Elektroinstalace ovládačů na nástupištích/nákladištích**

Vodiče jsou přivedeny do těchto ovládačů zevnitř ze šachty. Ovládače mají mnoho provedení, často bývají prosvětleny, kdy potvrzují volbu nebo signalizují její přijetí, samostatně bývá umístěna signálka, která ukazuje, zda výtah je v pohybu atd. Ovládače také mívají podobu šipek, kdy si uživatel volí budoucí směr jízdy. Samostatně jsou umístěny také proto, že nejmodernější způsoby skupinového cílového řízení mají vyvedeny vodiče i do větších vzdáleností mimo šachtu, kde jsou instalovány do ovládačů ve sloupcích. Řízení výtahu pak distribuuje uživatele podle jejich volby do jednotlivých klecí, kdy pak je vyřízen požadavek bez nutnosti další volby v kleci.

#### **6.5 Instalace rozváděče včetně všech přístrojů, které obsahuje**

Výtahové rozváděče umísťované ve strojovných výtahů mají podobu uzavřené skříně. V nich jsou pak ukončeny všechny vodiče v jednotlivých přístrojích.

Rozváděče jsou z výroby připraveny a mají všechna vnitřní zapojení provedena již předem a tak montážní pracovníci zapojují pouze vedení ze šachty a přívodní vedení do předem připravených svorkovnic. Rozváděče jsou vybaveny řídicími deskami, které obsahují potřebné prvky pro řízení a signalizaci, jsou nainstalovány stykače, usměrňovače, transformátory, jističe, řada rozváděčů má instalovány i displeje pro signalizaci poruch výtahu s pamětí.

Pro zvýšení komfortu jízdy a zajištění přesného zastavování výtahu ve stanicích jsou dodávány frekvenční měniče.

Moderní pojetí a požadavky zákazníků pak donutily výrobce směstnat všechny tyto přístroje do úzké zárubně šachetních dveří v případech výtahů bez strojovny.

Popsaná elektroinstalace je informativní. Instalaci elektrických přístrojů a vlastní instalaci pak musí provádět pracovníci s potřebnou kvalifikací.

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

LIBEREC  
NA BOJIŠTI

SOŠaG

UVP  
CR

UNIE  
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU  
ČESKÉ REPUBLIKY

## 1 Terminologie

### **oprávnění**

doklad vystavený k tomu pověřenou institucí prokazující schopnost fyzické nebo právnické osoby provádět činnosti na zařízení výtahu na dostačující odborné úrovni

### **servis**

činnost servisní firmy, která zahrnuje provádění provozních prohlídek, odborných prohlídek, odborných zkoušek a provádění dohodnutých servisních úkonů, včetně pravidelné preventivní údržby k zabezpečení provozní způsobilosti výtahů v provozu a spolehlivou funkci všech jeho částí

### **preventivní údržba**

specifická část servisních úkonů prováděných v rámci servisu za účelem spolehlivosti funkce jednotlivých zařízení výtahů k dosažení další provozuschopnosti výtahů

### **bezpečnostní symboly**

zvýraznění části textů v návodech k montáži a údržbě výtahů dodávaných výrobcem zařízení nebo zpracovaných servisní firmou upozorněním symbolem upozorňujícím na důležitost pokynu. Podle důležitosti se používají symboly:

POZNÁMKA označuje informace, jejichž obsah je důležitý a měl by být brán v úvahu.



UPOZORNĚNÍ informace, jejichž přehlédnutí může způsobit lehká zranění



POZOR upozorňuje, že pokud nebudou dodrženy bezpečnostní normy, může



## 2 Požadavky na pracovníky

### 2.1 Všeobecně

Montáž výtahů, jejich opravy a údržba se řadí mezi činnosti vyžadující určitou odbornou způsobilost. Podle platné legislativy mohou montovat, provádět opravy nebo dodavatelským způsobem provádět odborné/revizní zkoušky jen fyzické nebo právnické osoby, které mají oprávnění odpovídajícího druhu a rozsahu. Oprávnění vydávají k tomu zmocněné orgány a organizace. Předpokladem k získání oprávnění je naplnění požadavků na personální zabezpečení a technické vybavení. Bližší podmínky ověřování způsobilosti upravují právní předpisy a české technické normy. Základními předpisy jsou zákon č.174/1968 Sb., a vyhláška ČÚBP č.19/1979 Sb., nebo zákon č. 61/1988 Sb., nebo zákon č. 266/94 Sb. o dráhách a zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů.

Pracovníci, kteří provádějí montáž a opravy výtahů, musí kromě kvalifikačních předpokladů absolvovat školení a praktická zaučení. Rozsah zaškolení a zaučení určuje zaměstnavatel s přihlédnutím k druhu vykonávané práce a k požadavkům bezpečnosti vycházejícím z požadavků souvisejících právních předpisů, českých technických norem, popř. pokynů výrobce uvedených v návodu k používání.

Vzhledem k tomu, že převažující většina úkonů prováděných při montáži, opravách a údržbě výtahů je spojena s činností na elektrických zařízeních, musí mít pracovníci provádějící tyto činnosti i odborné předpoklady podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. Ve smyslu tohoto předpisu jsou podle stupně dosaženého vzdělání pracovníci klasifikováni jako pracovníci poučení, znalí, nebo znalí s vyšší kvalifikací. U pracovníků znalých a znalých s vyšší kvalifikací vyhláška stanoví následující stupně odborné způsobilosti:

- § 5 pro práci na elektrickém zařízení bez napětí
- § 6 pro samostatnou práci na elektrickém zařízení pod napětím
- § 7, 8 pro řízení činnosti na elektrických zařízeních
- § 9 pro provádění výchozích revizí elektrických zařízení (osvětlení, zásuvky, přívody)

## **2.2 Všeobecné bezpečnostní zásady**

Při práci na výtahovém zařízení je používejte oblečení a ochranné pomůcky k zajištění bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména:

- ochrannou přilbu,
- pracovní rukavice,
- oděv (montérky) se zapínáním u zápěstí,
- vyztužené boty (s ocelovou špicí),
- bezpečnostní pás,
- pomůcky k ochraně sluchu (sluchátka, ochranné špunty do uší).

Je zakázáno mít na sobě volný oděv nebo doplňky (kravatu, řetízek, hodinky apod.) nebo mít rozpuštěné dlouhé vlasy.

- Před započítím samotné montáže výtahu ověřte:
  - zda je v šachtě výtahu dostatečné osvětlení,
  - zda je šachta dostatečně uklizená,
  - zda je provedena revize rozvodu elektřiny, popřípadě, zda je rozvod patřičně uzemněn (v opačném případě odložte montáž do té doby, než objednatel zajistí nápravu),
  - zda jsou přístupy do šachty uzavřeny,
  - zda vodička a další součásti projdou vstupem do šachty a připravte příslušná zvedací náčiní a zařízení,
  - zda přístup do strojovny je bezpečný a patřičně osvětlen.

- V zájmu snížení možnosti rizika úrazů při provádění činností na výtazích se montáž a opravy provádějí nejméně dvěma pracovníky, z nichž jeden je by měl být pověřen jako vedoucí. Výjimkou jsou preventivní údržbu a odstraňování drobných oprav, které:
  - nebyly příčinou zastavení výtahu,
  - nejsou prováděny za chodu výtahového stroje,
  - nejsou prováděny z prostoru pod klecí výtahu v šachtě,
  - nevyžadují pojiždění klecí.

V uvedených případech je postačující, aby činnosti prováděl jeden pracovník.

- Manipulovat se zařízením, které k obsluze vyžaduje zvláštní způsobilost mohou jen pracovníci k tomu oprávnění (obsluha jeřábů, zdvihadel nebo plošin, svařování elektrickým obloukem apod.).
- Před zahájením prací spojených s dočasným odstavením výtahu z provozu se provede zápis o převzetí pracoviště montážní/servisní organizací.
- Po dobu provádění činností na výtazích musí být strojovna a šachta dostatečně osvětleny a zabezpečeny. Osvětlovací tělesa musí být chráněna proti mechanickému poškození.
- Prodlužovací kabely musí mít třetí ochranný vodič a musí být přiměřeně dimenzované. Světelné i zásuvkové obvody musí být jištěny.
- Pro montáž výtahu potřebujete nářadí běžně užívané na stavbách a na montážích (klíče, kladiva,
- Elektrické ruční nářadí musí být připojováno přes proudový chránič.

**UPOZORNĚNÍ:** Používejte pouze elektrické nářadí, na kterém je prováděna pravidelná revize.



### **2.3 Povinnosti pracovníků**

Povinnosti pracovníků se řídí povinnostmi zaměstnanců stanovenými zákoníkem práce.

Každý zaměstnanec je povinen dbát podle svých možností o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví fyzických osob, kterých se bezprostředně dotýká jeho jednání, případně opomenutí při práci. Znalost základních povinností vyplývajících z právních a ostatních předpisů a požadavků zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je nedílnou a trvalou součástí kvalifikačních předpokladů zaměstnance. Zaměstnanec je povinen:

- a) účastnit se školení zaměřených na bezpečnost a ochranu zdraví při práci včetně ověření svých znalostí,
- b) podrobit se pracovně lékařským prohlídkám, vyšetřením nebo očkováním stanoveným zvláštními právními předpisy,
- c) dodržovat právní a ostatní předpisy a pokyny zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, s nimiž byl řádně seznámen, a řídit se zásadami bezpečného chování na pracovišti a informacemi zaměstnavatele,

- d) dodržovat při práci stanovené pracovní postupy, používat stanovené pracovní prostředky, dopravní prostředky, osobní ochranné pracovní prostředky a ochranná zařízení a svévolně je neměnit a nevyřazovat z provozu,
- e) nepožívat alkoholické nápoje a nezneužívat jiné návykové látky na pracovištích zaměstnavatele a v pracovní době i mimo tato pracoviště, nevstupovat pod jejich vlivem na pracoviště a nekouřit na pracovištích a v jiných prostorách, kde jsou účinkům kouření vystaveni také nekuřáci,
- f) oznamovat svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci nedostatky a závady na pracovišti, které ohrožují nebo by bezprostředně a závažným způsobem mohly ohrozit bezpečnost nebo zdraví zaměstnanců při práci, zejména hrozící vznik mimořádné události,
- g) nebo nedostatky organizačních opatření, závady nebo poruchy technických zařízení a ochranných systémů určených k jejich zamezení,
- h) s ohledem na druh jím vykonávané práce se podle svých možností podílet na odstraňování nedostatků zjištěných při kontrolách orgánů, kterým přísluší výkon kontroly podle zvláštních právních předpisů,
- i) bezodkladně oznamovat svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci svůj pracovní úraz, pokud mu to jeho zdravotní stav dovolí, a pracovní úraz jiného zaměstnance, popřípadě úraz jiné fyzické osoby, jehož byl svědkem, a spolupracovat při objasňování jeho příčin,
- j) podrobit se na pokyn oprávněného vedoucího zaměstnance písemně určeného zaměstnavatelem zjištění, zda není pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek,
- k) používat přidělené ochranné pomůcky a pracovní pomůcky udržovat v použitelném stavu a nepoužívat vadné nebo poškozené pomůcky,
- l) na pracovišti udržovat pořádek.

### **3 Montážní práce**

#### **3.1 Montáž ve strojovně**

##### ***3.1.1 Požadavky na strojovnu***

- Před zahájením práce ve strojovně musí být provedena kontrola, zda provedení strojovny odpovídá příslušné výkresové dokumentaci a zda jsou provedeny všechny požadované úpravy.
- Přívod elektrického proudu do strojovny musí být ukončen hlavním vypínačem (po dobu montáže může být proveden jako provizorní vedení ze stavebního rozváděče, na kterém musí být provedena výchozí revize podle ČSN 33 1500).
- Vstup do strojovny musí být opatřen tabulkami „STROJOVNA VÝTAHU, NEBEZPEČÍ“. „NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN“.
- Přístup ke strojovně (schody, žebříky, průlezy, poklapy) musí odpovídat příslušné výkresové dokumentaci a musí být osvětlen.
- Podlaha ve strojovně musí být rovná, bez zvýšených míst a nezakrytých otvorů a prohlubní. Montážní otvor musí být bezpečně zajištěn.



- Během celé montáže musí být dodržována čistota a pořádek ve strojovně, zajištěno zakrytí všech otvorů tak, aby nemohlo dojít k pádu předmětů. Ve strojovně nesmí být skladován žádný materiál, který nesouvisí s montáží.
- U výtahů, kde není strojovna od výtahové šachty oddělena pevnou podlahou ( např. u malých nákladních výtahů), není dovoleno pracovat současně ve strojovně i v šachtě.

### 3.1.2 Výtahový stroj

- Montáž výtahového stroje se provádí podle typu a velikosti buď vcelku nebo po dílech postupem stanoveným dodavatelem výtahu/výrobce stroje.
- Je-li k montáži využito zdvihací zařízení nesmí být překročena jeho dovolená nosnost. Použité vázací prostředky nesmí být poškozené a musí odpovídat hmotnosti stroje a způsobu zavěšení.

## 3.2 Montáž v šachtě výtahu

### 3.2.1 Šachta

- Během montáže musí být ve výtahové šachtě udržován pořádek.
- Jsou-li práce vykonávány současně ve strojovně i v šachtě, je nutné zabezpečit různé předměty a nářadí tak, aby nemohlo dojít k pádu do výtahové šachty.
- Zásadně je nutno řídit a organizovat práci v šachtě tak, aby jednotliví pracovníci nepracovali nad sebou. Nelze-li práci nad sebou vyloučit, musí být všechen materiál a nářadí zajištěno tak, aby nemohlo dojít k jejich pádu do výtahové šachty. Pracovníci musí používat ochrannou přilbu.
- Při práci v prostorách výtahové šachty a v prostoru šachetních dveří výtahu je nutno dbát zvýšené opatrnosti s ohledem na možnost pádu. Pracovat při otevřených šachetních dveřích nebo bez nich v prostoru nástupiště je možno jen tehdy, stojí-li v této stanici klec, která nemá stop níže než je úroveň této stanice nebo, je-li v šachtě výtahu lešení.
- Při opuštění pracoviště na jakoukoliv dobu, musí být otvory ústící do šachty řádně zabezpečeny proti pádu osob do výtahové šachty a opatřeny bezpečnostními tabulkami „NEBEZPEČÍ ÚRAZU“.
- K montáži lze použít lešení odpovídající předpisům. Lešení musí mít pracovní plochu umístěnou na každém zastavení výtahu (v patře) tak, že bude umístěno 0,5m pod úroveň zastávky výtahu.

**POZOR, pokud je celé lešení nebo jeho část sestavená z železných částí, musí být uzemněno podle odpovídajících platných norem.**



- Před odstraněním lešení ze šachty musí být všechny otvory do šachty a výplně dveří zakryty. Je-li výtah ve schodišti, musí být šachta ohrazena a v místech, kde jsou dveřní uzávěrky, bezpečně zajištěna proti možnému zásahu z vnějšku.
- Dřevěné rozpěry při usazování konzol vodítek nebo jiných pracovních úkonech musí být spolehlivě zajištěny.
- Při vrtání otvorů nad průměr 13 mm z lešení, montážních plošin a klece výtahů v šachtě je nutno postupovat podle zvláštního technologického postupu.

### 3.2.2 Šachetní dveře

- Zábrany vstupu do šachty mohou být odstraněny pouze u dveří, které se usazují a za nimiž je v šachtě lešení nebo výtahová klec.
- Po osazení šachetních dveří se musí ihned seřídít dveřní uzávěrky, případně samozavírače a udržovat všechny dveře uzavřené a zajištěné proti otevření.
- Šachetní dveře, které nejsou opatřeny uzávěrkou nebo pokud není dobře seřízena, musí být zajištěny náhradním způsobem proti otevření.

### 3.2.3 Klec výtahu

- Klec se sestavuje obvykle v nejvyšším patře. Sestavuje-li se klec ve spodní stanici, musí být nejprve dokončeno vyvažovací závaží a připraveno k zavěšení na nosné prostředky. Sestavená klec se do horní stanice dopraví pomocí zvedacího mechanismu. V případě možnosti pohybu v důsledku prokluzu zavěšené klece výtahu je nutno použít montážní lanové svorky.
- Po ukončení montáže klece musí být odzkoušena všechna mechanická zařízení jako jsou zachycovače, vodící čelisti, hlídače napnutí nosných prostředků a překontrolovány spoje.

### 3.2.4 Vodítka

- Montáž vodítek je prováděna z lešení, případně z montážní plošiny.
- Před zahájením montáže vodítek musí být zajištěno spolehlivé a jednoznačné dorozumívání mezi pracovníky.
- Konopné lano použité pro ruční zvedání vodítek nesmí být poškozené a musí odpovídat hmotnosti zvedaných vodítek. Při použití zdvihacího zařízení musí být dodržen návod k obsluze, nosnost zdvihacího zařízení nesmí být překročena.
- Montáž je možno započít až po kontrole pevnosti zabudování konzol vodítek.
- Vodítka nesmí být ze závěsu uvolněna dříve, dokud není bezpečně přichyceno ke konzolám.

### 3.2.5 Vyvažovací závaží

- Vyvažovací závaží se montuje a osazuje na dně šachty v místě jeho definitivního postavení.
- Po montáži kostry vyvažovacího závaží s betonovou výplní musí být bednění zajištěno proti převrácení.
- Konečná úprava vyvažovacího závaží se provede po odstranění bednění.
- V případě, že je vyvažovací závaží betonová mimo prohlubeň šachty, nesmí být pro manipulaci s ním za účelem umístění na dno šachty použito výtahového stroje.
- Pro montáž vyvažovacího závaží, kde je k výplni použito litinových nebo jiných cihel, je nutno kostru vyvažovacího závaží zabezpečit proti vychýlení.
- Před montáží nosných prostředků musí být:
  - a) klec pevně stabilizována na lešení, nebo zavěšena na zdvihacím zařízení v nejvyšším podlaží
  - b) vyvažovací závaží pevně stabilizováno na dně prohlubně výtahové šachty

### **3.2.6 Elektroinstalace**

- Montáž a demontáž elektroinstalace se provádí bez napětí.
- Přívod proudu do strojovny musí být ukončen hlavním vypínačem.
- Při použití prodlužovacího kabelu se musí vedoucí montér přesvědčit, zda je správně zapojen.
- Oživení zařízení se provádí až po ukončení celé elektroinstalace výtahu.

### **3.2.7 Práce na lešení/plošině**

- Pro práci na lešení nebo plošině platí předpisy pro práci ve výšce.
- Práce v šachtě s použitím lešení se provádí podle platných norem pro jeho používání.
- Práce v šachtě s použitím speciální montážní plošiny se provádí podle bezpečnostních předpisů výrobce plošiny.

### **3.2.8 Práce na zavěšené montážní plošině**

- Ovládat montážní plošinu a práci na ni vykonávat mohou pouze pracovníci s požadovanou odbornou způsobilostí v souladu s návodem výrobce.
- Není-li v návodu výrobce stanoveno jinak mohou na plošině pracovat jen dvě osoby. Zatížení osobami, materiálem a montážním nářadím nesmí překročit nosnost stanovenou výrobcem.
- Před započítím provozu montážní plošiny se ověřuje:
  - souslednost pohybů se značením ovládačů,
  - funkce koncových vypínačů plošiny
  - upevnění nosných lan, lanových závěsů včetně kabelů (zda nedošlo k zachycení či k vzájemnému svinutí),
  - průchodnost šachty (přepážky),
  - dodržení zásad požární bezpečnosti,
  - dotažení nosných a připevňovacích šroubů.
- Zajištění plošiny proti nežádoucímu pohybu se provádí předepsaným způsobem.
- Práce na montážní plošině se mohou provádět pouze při teplotách od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+35^{\circ}\text{C}$ .
- Při jízdě plošiny s nákladem nesmí být prováděny jiné práce v šachtě pod plošinou.

## **4 Související práce**

### **4.1 Demontáž**

- Pro demontáž výtahových částí platí bezpečnostní zásady jako pro montáž.
- Při odpojování nosných prostředků od závěsu klece nebo vyvažovacího závaží musí být klec/vyvažovací závaží zajištěny proti pádu.
- Při demontáži šachetních dveří nebo ohrazení šachty, musí být okamžitě všechny otvory do šachty uzavřeny spolehlivými zábranami proti náhodnému pádu do šachty. Zábrany musí být opatřeny bezpečnostními tabulkami „NEBEZPEČÍ ÚRAZU“.
- Při demontáži a transportu výtahových částí se musí používat ochranné rukavice.
- Při demontáži výtahů v neohrazených konstrukcích musí být ohrazen prostor v dolní části do vzdálenosti alespoň:

- 1,5 m při práci ve výšce do 10 m
  - 2,0 m při práci ve výšce nad 10 m do výšky 20 m
  - 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m
- od půdorysu místa práce ve výšce.

Ohrazení se provádí dvoutyčovým zábradlím o výšce 1,1 m, bezpečnostní sítí nebo obdobnými prostředky. Na ohrazení musí být umístěna tabulka „ZÁKAZ VSTUPU“.

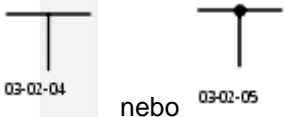


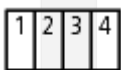



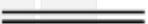






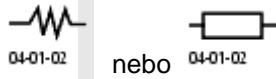

#### **4.2 Zaměřování výtahů**


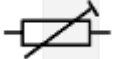
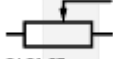




















- Tuto práci mohou vykonávat pracovníci, kteří byli zaškoleni a zaučeni podle tohoto předpisu a souvisejících norem. Současně musí mít nejméně kvalifikaci „pracovník poučený“. Před zahájením práce pracovníci zajistí, aby ve všech nástupištích (nákladních) byly vyvěšeny tabulky „MIMO PROVOZ“.
- Ke všem částem výtahového zařízení musí být zřízen bezpečný přístup.
- Práce ve strojovně se musí provádět jen při vypnutém hlavním vypínači, který je opatřen tabulkou „NEZAPÍNEJ“.
- Zaměřování výtahové šachty se provádí zásadně ve směru jízdy klece směrem dolů. Jeden pracovník je v kleci a druhý na čistém stropu klece a při jízdě stojí na polovině klece, blíže šachetním dveřím.
- Je zakázáno vstupovat na strop klece u malého nákladního výtahu nebo klece výtahů bez zachycovačů.
- Zaměřování výtahového zařízení v prohlubni šachty se provádí po ověření správné funkce bezpečnostního obvodu tak, aby byla vyloučena jízda při otevřených šachetních dveřích.

#### **5 Opravy a údržba**


















- Při zahájení práce musí být k dispozici revizní kniha/kniha výtahu a zajištěno, aby byly na všech nástupištích (nákladních) vyvěšeny tabulky „MIMO PROVOZ“.
- Na pracovišti musí být vyhovující osvětlení pevným svítidlem. Při krátkodobém charakteru opravy (např. zapnutí spínače apod.) se považuje za vyhovující i osvětlení přenosnou svítilnou.
- K vyhledávání závad v elektrických obvodech a jejich odstraňování se mohou použít pouze k tomu určené nářadí a pracovní pomůcky.
- Funkce opravených nebo vyměněných částí musí být ověřena prohlídkou nebo zkouškou v rozsahu stanoveném ČSN 27 4007.
- Provedené úkony včetně výsledku ověření funkce musí být zaznamenány do Knihy výtahu.

## Značky používané v elektronických schématech

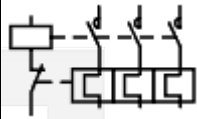
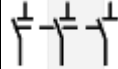
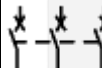
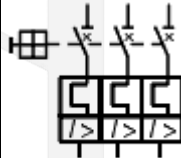



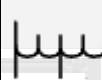








Název	Značka
<b>Vedení, spojení</b>	Odbočení vodičů  03-02-04 nebo 03-02-05
	Spojení vodičů  03-02-01
	Připojovací místo (např. svorka)  03-02-02
	Připojovací řadová svorkovnice (blok svorek)  03-02-03
	Vodič  03-01-01
	Vedení, zamýšlené, plánované do budoucnosti  103-01-01
	Mechanická vazba (propojení) obecně  02-12-01
	Mechanická vazba (propojení) používající se při malých vzdálenostech  02-12-04
	Ohraničovací, oddělovací linie, např. mezi dvěma poli rozváděče  02-01-06
	Ohraničovací linie, např. pro vymezení spínací části  02-01-06
	Stínění  02-01-07
	Zemnění obecně  02-15-01
	Ochranné uzemnění  02-15-03
	<b>Pasivní součásti</b>
Rozpojovací místa, spojky, spojeno  03-03-18	
Odpor (rezistor) obecně  04-01-02 nebo 04-01-02	
	Odpor s pevnými odbočkami  04-01-09







	Proměnný odpor obecně	 04-01-03	
	Nastavitelný odpor		
	Odpor s posuvným kontaktem, potenciometr	 04-01-07	
	Vinutí, indukčnost obecně	 04-03-01	nebo  04-03-02
	Vinutí s pevnou odbočkou	 04-03-06	
	Kondenzátor obecně	 04-02-01	nebo  04-02-02
	Kondenzátor s vyvedenou elektrodou	 104-02-01	
<b>Signalizační přístroje</b>	Vizuální návěští obecně		
	Světelné návěští obecně	 08-10-01	
	Bzučák	 08-10-11	nebo  08-10-10
	Houkačka	 08-10-05	
<b>Mechanické ovládání</b>	Ruční ovládání obecně	 02-13-01	
	Ovládání stisknutím, tlakem	 02-13-05	
	Ovládání zatáhnutím, tahem	 02-13-03	
	Ovládání otočením	 02-13-04	
	Ovládání klíčem	 02-13-13	
	Ovládání kladkou, nájezdem	 02-13-15	
	Motorový pohon obecně	 02-13-20	
	Spínací mechanismus se spouští (zámek, volnoběžka)	 102-05-04	
	Ovládání elektromotorem	 02-13-26	

	Ovládač (hříbový) pro nouzové zastavení	02-13-08
	Ovládání elektromagnetickou nadproudovou spouští	02-13-24
	Ovládání tepelnou nadproudovou spouští	02-13-25
	Ovládání elektromagnetem	02-13-23
	Ovládání hladinou kapaliny	02-14-01
<b>Elektromechanické, elektromagnetické ovládání</b>	Elektromechanické ovládání obecně, cívka relé obecně	07-15-01
	Elektromechanické ovládání se zvláštními vlastnostmi, obecně	07-15-02
	Elektromechanické ovládání se zpožděním při přitahu	07-15-08
	Elektromechanické ovládání se zpožděním při odpadnutí kotvy	07-15-07
	Elektromechanické ovládání se zpožděním jak při přitahu, tak při odpadnutí kotvy	07-15-09
	Elektromechanické ovládání popudovým článkem tepelné spouště	07-15-21
<b>Kontakty (spínací prvky)</b>	Zapínací kontakt	07-02-01 <span style="margin-left: 20px;">nebo</span> 07-02-02
	Vypínací kontakt	07-02-03
	Přepínací kontakt s přerušenou dráhou (v klidové poloze sepnutý)	07-02-04
	Zapínací kontakt, který v kontaktním svazku zapíná s předstihem	07-04-01
	Vypínací kontakt, který v kontaktním svazku vypíná se zpožděním	07-04-03
	Zapínací kontakt, který po aktivování zapíná se zpožděním	07-05-02 <span style="margin-left: 20px;">nebo</span> 07-05-01

	Vypínací kontakt, který po deaktivování vypíná se zpožděním	 07-05-03 nebo  07-05-04
<b>Řídicí přístroje (ovládací)</b>	Tlačítkový spínač (ovládací tlačítko) bez aretace, se samočinným návratem	 07-07-02
	Tlačítkový ovládač s vypínacím kontaktem, ručně ovládaný stiskem (ovládací tlačítko)	 07-07-02
	Tlačítkový ovládač se zapínacím a vypínacím kontaktem, ručně ovládaný stiskem	 07-07-02
	Tlačítkový ovládač s aretací, s jedním zapínacím kontaktem, ručně ovládaný stiskem	 07-07-02
	Tlačítkový ovládač s aretací, s jedním vypínacím kontaktem, ručně ovládaný úderem (např. hřibové tlačítko)	 07-07-02
	Polohový spínač se zapínacím kontaktem; koncový spínač se zapínacím kontaktem	 07-08-01
	Polohový spínač s vypínacím kontaktem; koncový spínač s vypínacím kontaktem	 07-08-02
	Mechanicky ovládaný tlačítkový spínač se zapínacím kontaktem, zapínací kontakt sepnut	
	Mechanicky ovládaný tlačítkový spínač s vypínacím kontaktem, vypínací kontakt rozepnut	
	Přibližovací (bezdotykový) spínač (vypínací), ovládaný přiblížením železné součásti	 07-20-04
	Indukční přibližovací (bezdotykový) spínač (zapínací)	 07-20-04
	Zařízení citlivé na přiblížení, blokový symbol	 07-19-02
	Tlakový spínač zapínací (zapíná při nastaveném minimálním tlaku)	 07-17-03
Tlakový spínač vypínací (vypíná při nastaveném maximálním tlaku)	 07-17-03	
Plovákový spínač zapínací	 07-17-03	
Plovákový spínač vypínací	 07-17-03	
<b>Spínací přístroje</b>	Stykač (se zapínacími kontakty)	 07-13-02



	Trojpolový stykač se třemi tepelnými (bimetalovými) nadproudovými spouštěmi		
	Trojpolový odpojovač	 07-13-06	
	Trojpolový výkonový vypínač, jistič	 07-13-05	
	Trojpolový spínač se spínacím mechanismem se třemi elektromagnetickými spouštěmi, motorový spouštěč	 107-05-01	
	Pojistka obecně	 07-21-01	
<b>Transformátory,</b>	Transformátory se dvěma vinutími	 06-09-02	 06-09-01 nebo
	Autotransformátor	 06-09-07	 06-09-06 nebo
<b>Elektrické stroje</b>	Generátor	 06-04-01	
	Motor obecně	 06-04-01	
	Motor na stejnosměrný proud obecně	 06-04-01	
	Motor na střídavý proud obecně	 06-04-01	
	Asynchronní motor s kotvou nakrátko	 06-08-01	
	Asynchronní motor s kotvou kroužkovou	 06-08-03	
<b>Polovodičové prvky</b>	Monostabilní prvek, který nelze spustit během trvání výstupního impulsu, obecně	 12-44-02	

Zpoždovací prvek, variabilní s údajem hodnoty nastaveného zpoždění	
Polovodičová dioda obecně	
Zenerova dioda	
Světlo emitující dioda (LED) obecně	
Diak	
Tyristor obecně	
PNP tranzistor	
NPN tranzistor, který má kolektor spojený s pouzdem	



**Poznámky:**

