

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

LIBEREC
NA BOJIŠTI

Kolektiv autorů

DK 2 - MONTÉR VÝTAHŮ SPECIALISTA

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 **2011** PRŮMYSLU
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:

„DK 2 – MONTÉR VÝTAHU SPECIALISTA“

Učebnice byla vyhotovena s cílem:

- předložit základní studijní materiál pro potřeby projektu Vzdělávání ve výtahovém průmyslu a jeho dílčí kvalifikaci Montér výtahů specialista
- 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

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
Elektrická zařízení výtahu. - Hlavní části, elektrická instalace	143
Elektrická bezpečnost výtahu, bezpečnostní obvody a jejich prvky	154
Elektrická zařízení výtahu. Ovládání, přednosti, řízení	168
Šachta výtahu	175
Prostory pro strojní zařízení a kladky	190
Štítky, označení a návody k obsluze výtahu	203
Montáž výtahu	208
Bezpečnostní zásady při práci na výtazích	227
Značky používané v elektronických schématech	236

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,**
- **dopřavovaná 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, navíjecího 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 nepopíratelnou 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.

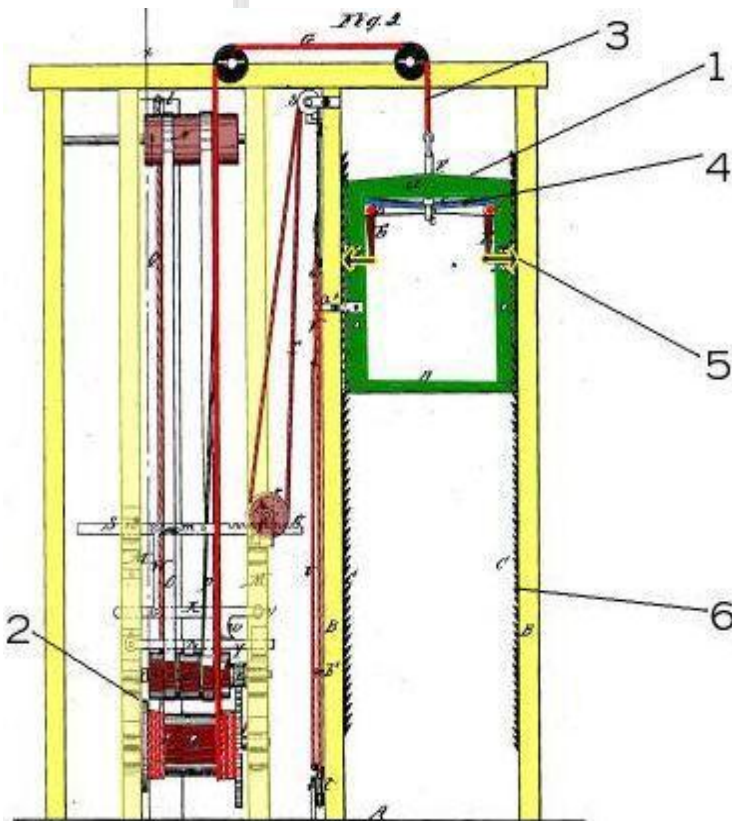
1.1 Přehled objevů a vynálezů novověku mající zásadní vliv na vývoj výtahů

- **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 Koeppel** 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 vodítkách 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 vodítky, 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 m²,

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 mm², jmenovité pevnosti drátů v tahu v N/mm² 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 controles) 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 nástupišť 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 přetřetí 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 mm²) a jmenovité pevnosti drátů (v N/mm²) 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

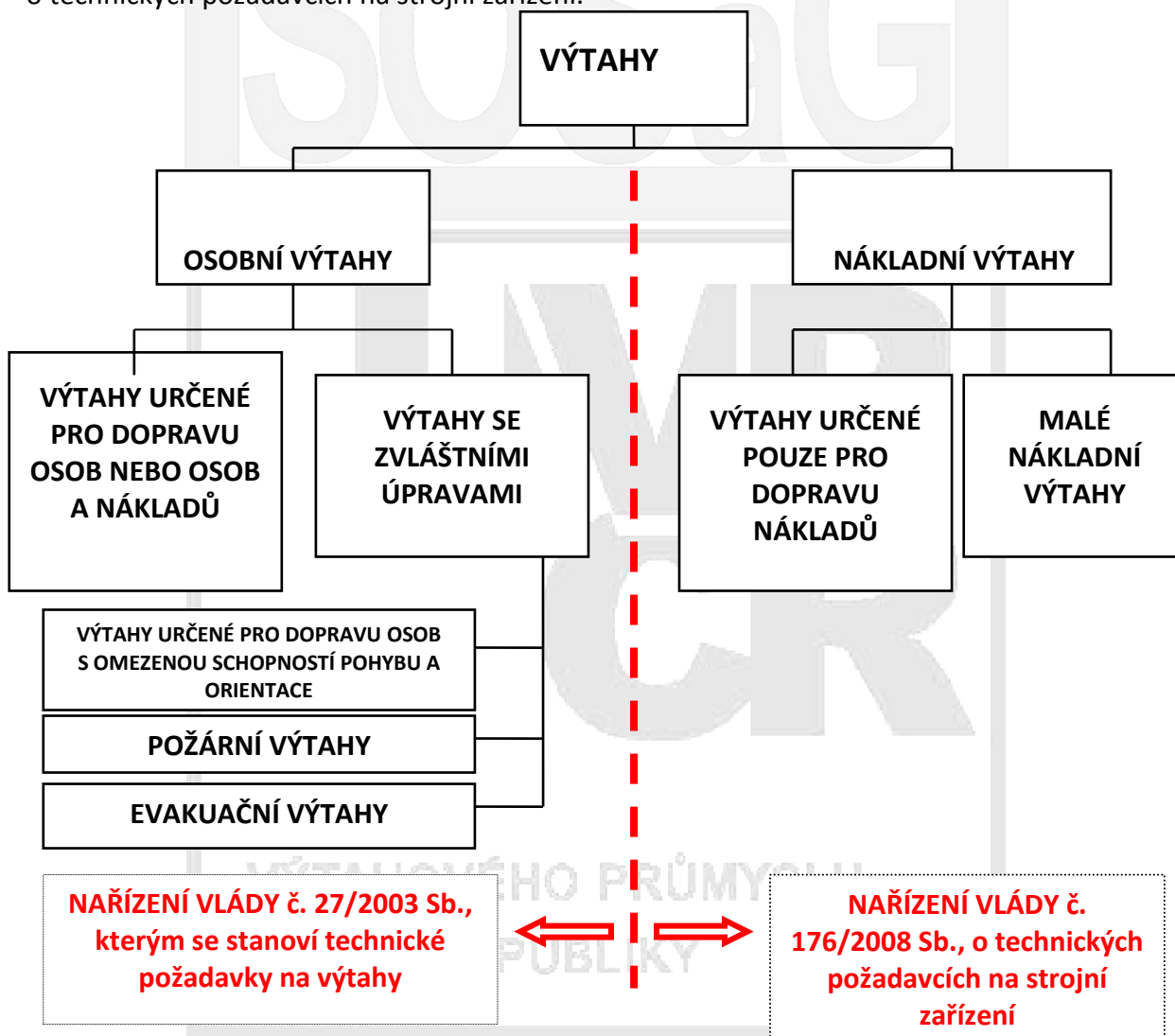
UNIE
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU
ČESKÉ REPUBLIKY

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.

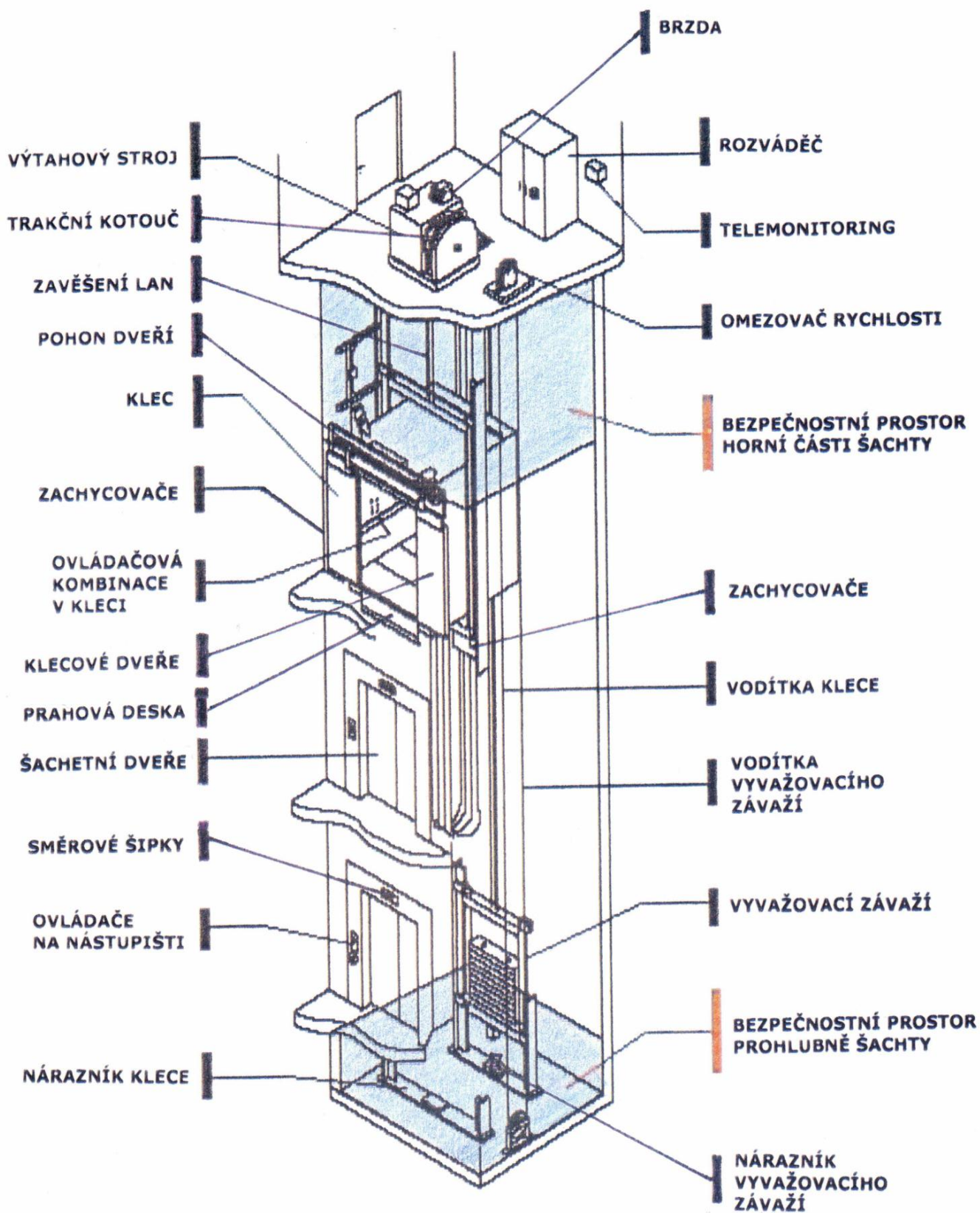
5.2 Šachta výtahu

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.

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.

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 zvlášť 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).

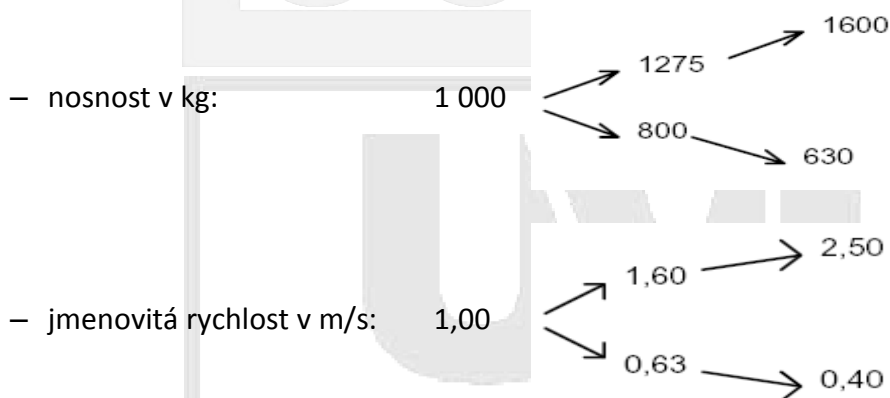
Jedná se o geometrickou řadu s násobitelem rovnajícím se x-té odmocnině z čísla 10.

– 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.

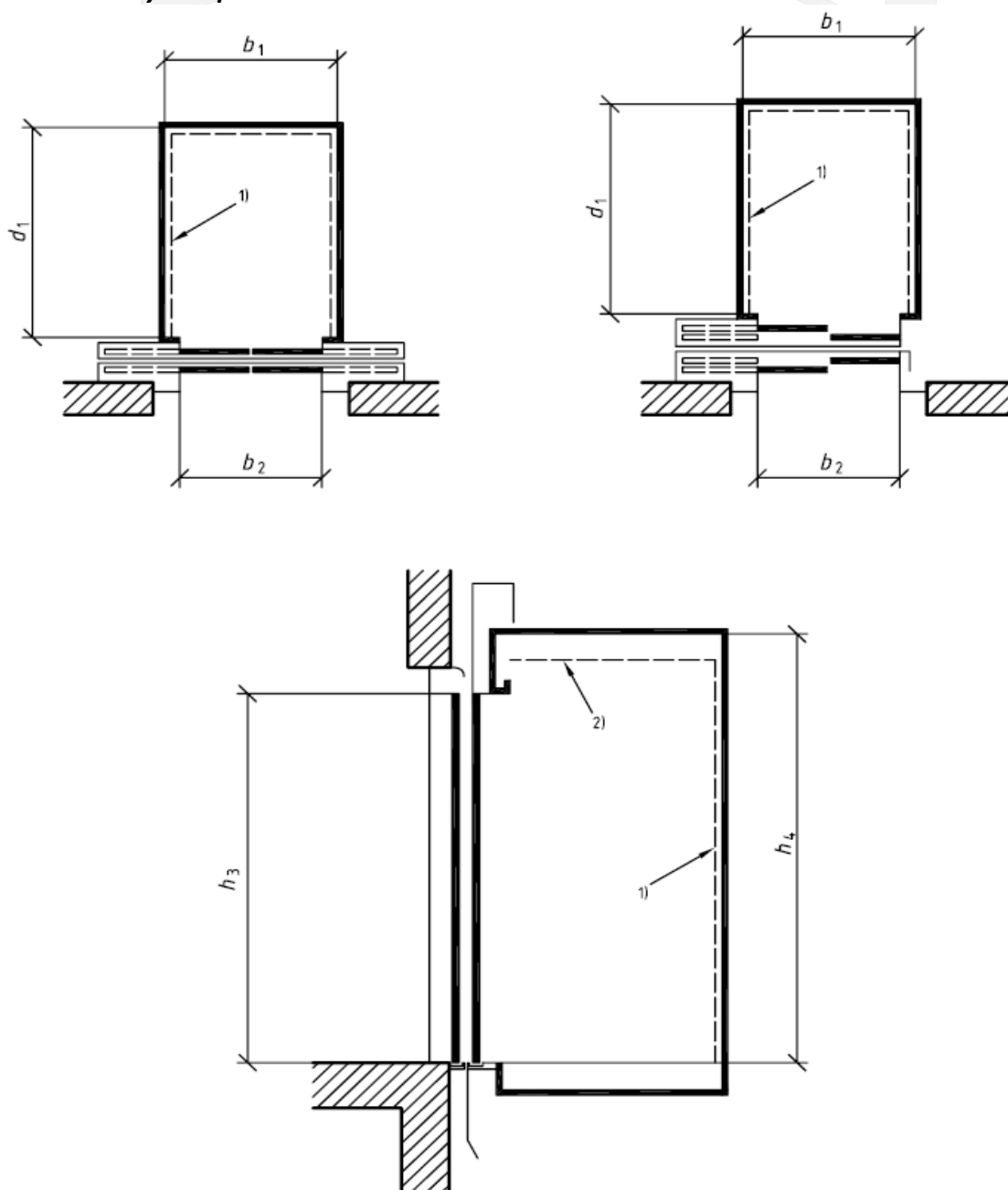
3 Rozměry klecí, šachet a strojoven výtahů

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 nábytkem.

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

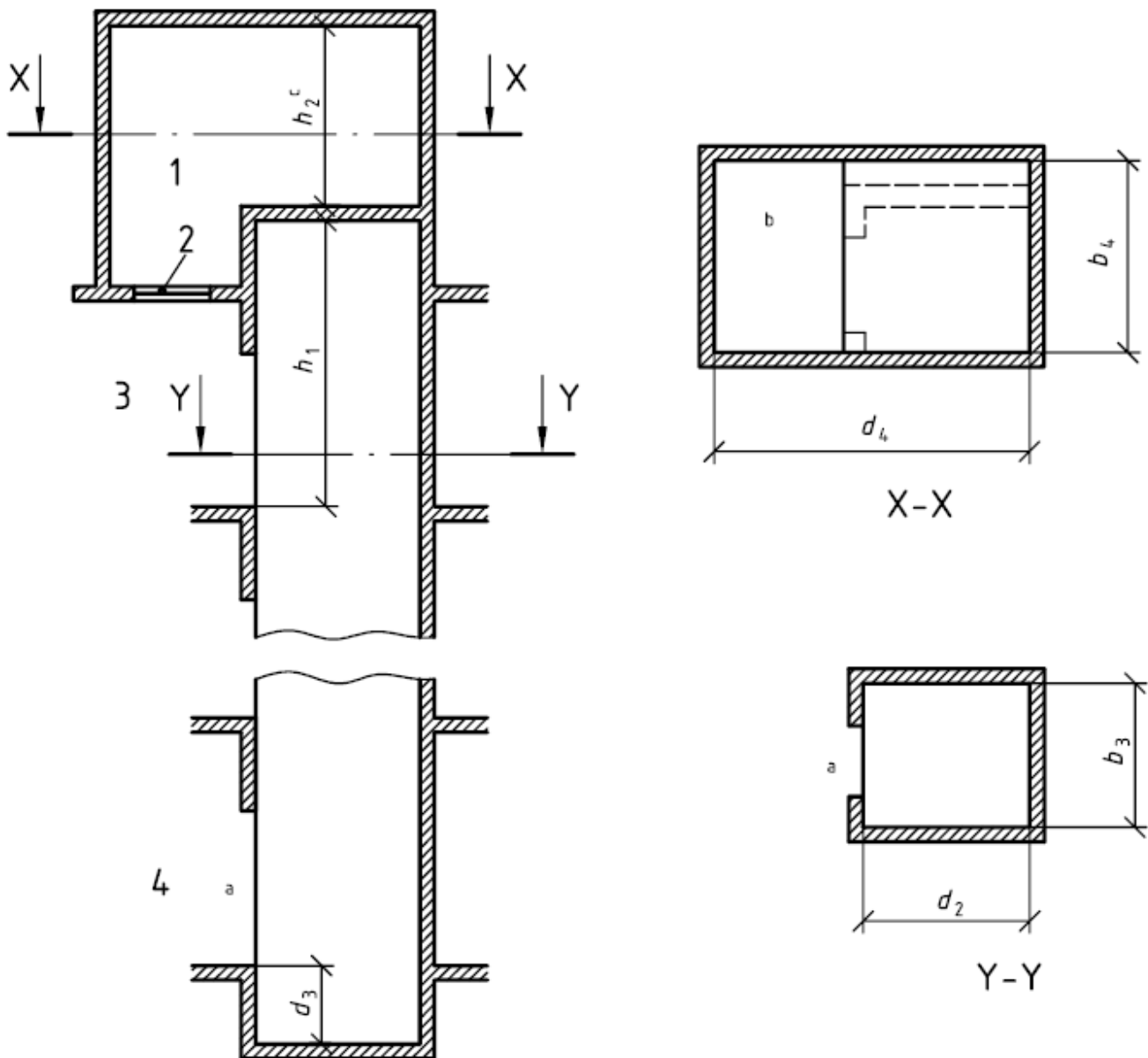
Obr. 1 – Rozměry klece a vstupu

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 ^{a)} , d_3	0,40 ^{b)}	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 ^{a)} , h_1	0,40 ^{b)}	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 ^{d)}	c)						5 700					
	5,00 ^{d)}	c)						5 700					
	6,00 ^{d)}	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



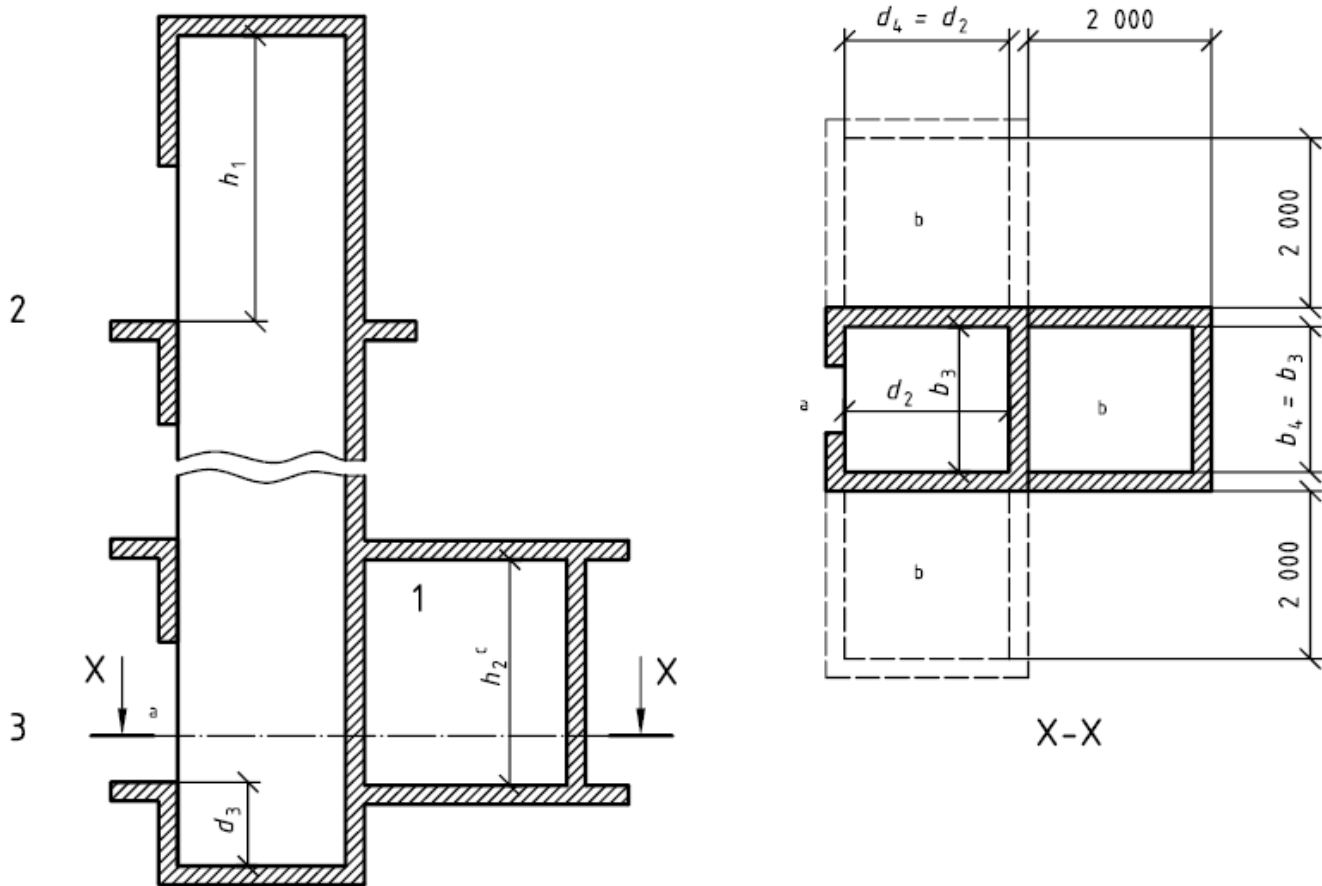
- 1 Strojovna
- 2 Poklop
- 3 Horní krajní stanice
- 4 Dolní krajní stanice
- 5 Svislý řez šachtou a strojvnou

- 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

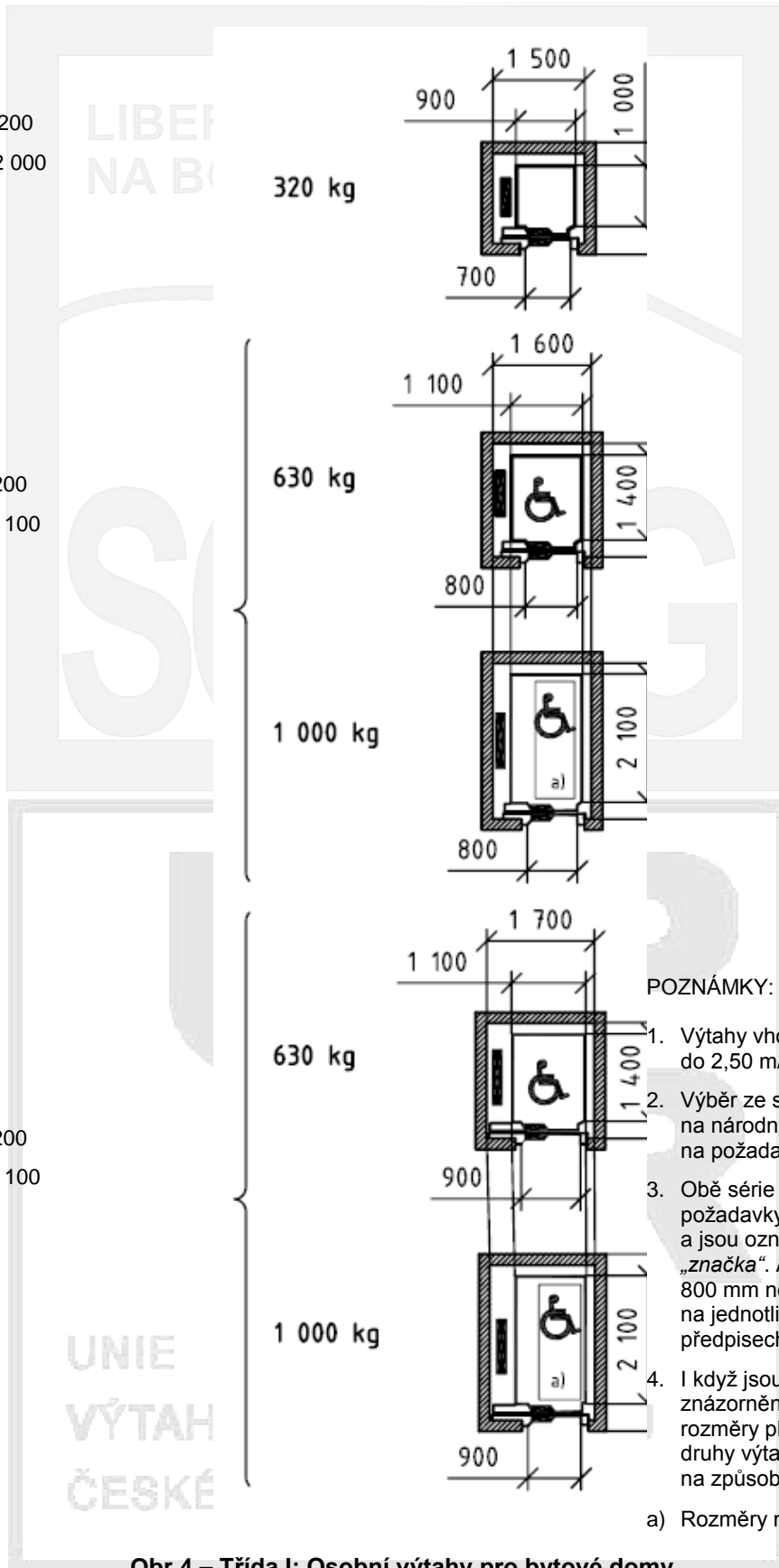
3.1.3 Rozměry klecí a šachty výtahu vztahované k nosnosti výtahu

Rozměry v mm

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

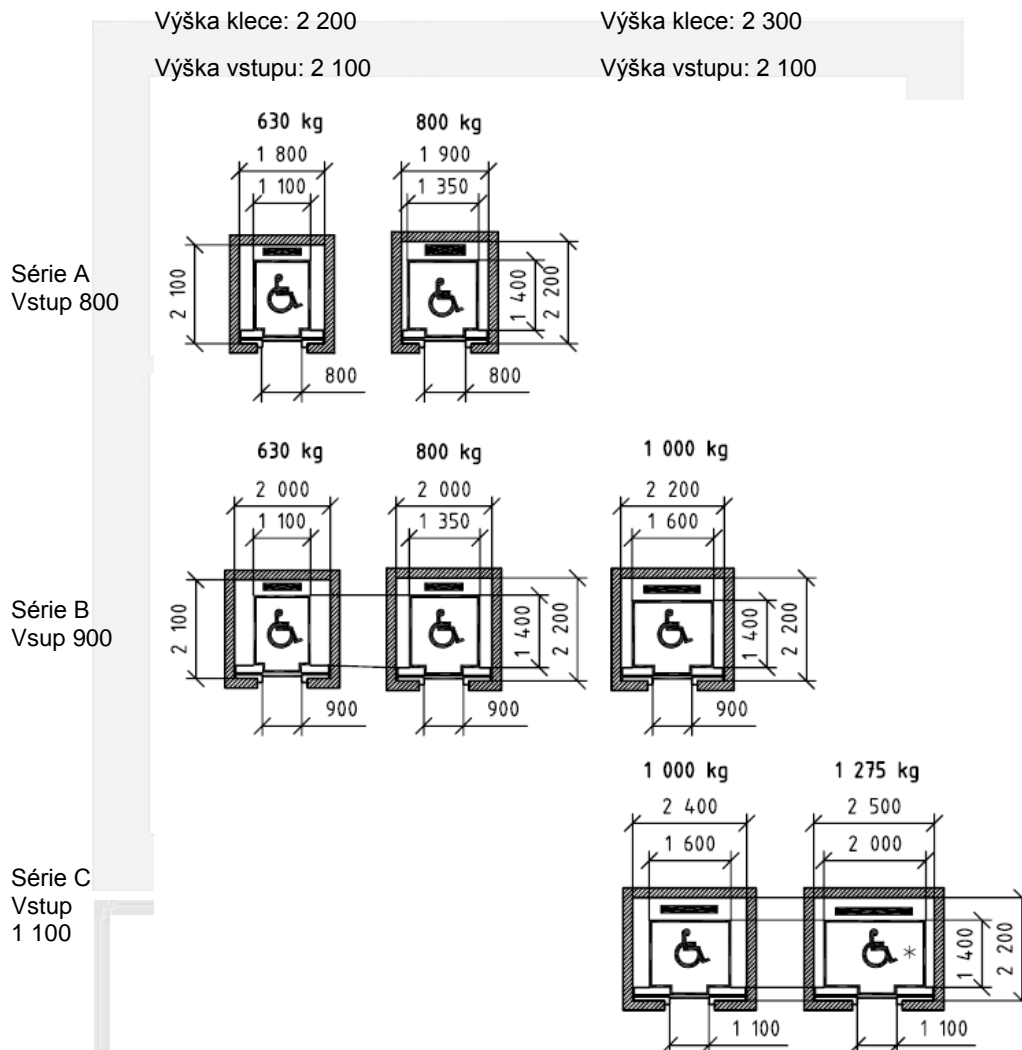
Série A
Vstup 800
Výška klece 2 200
Výška vstupu 2 100

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



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

Rozměry v mm

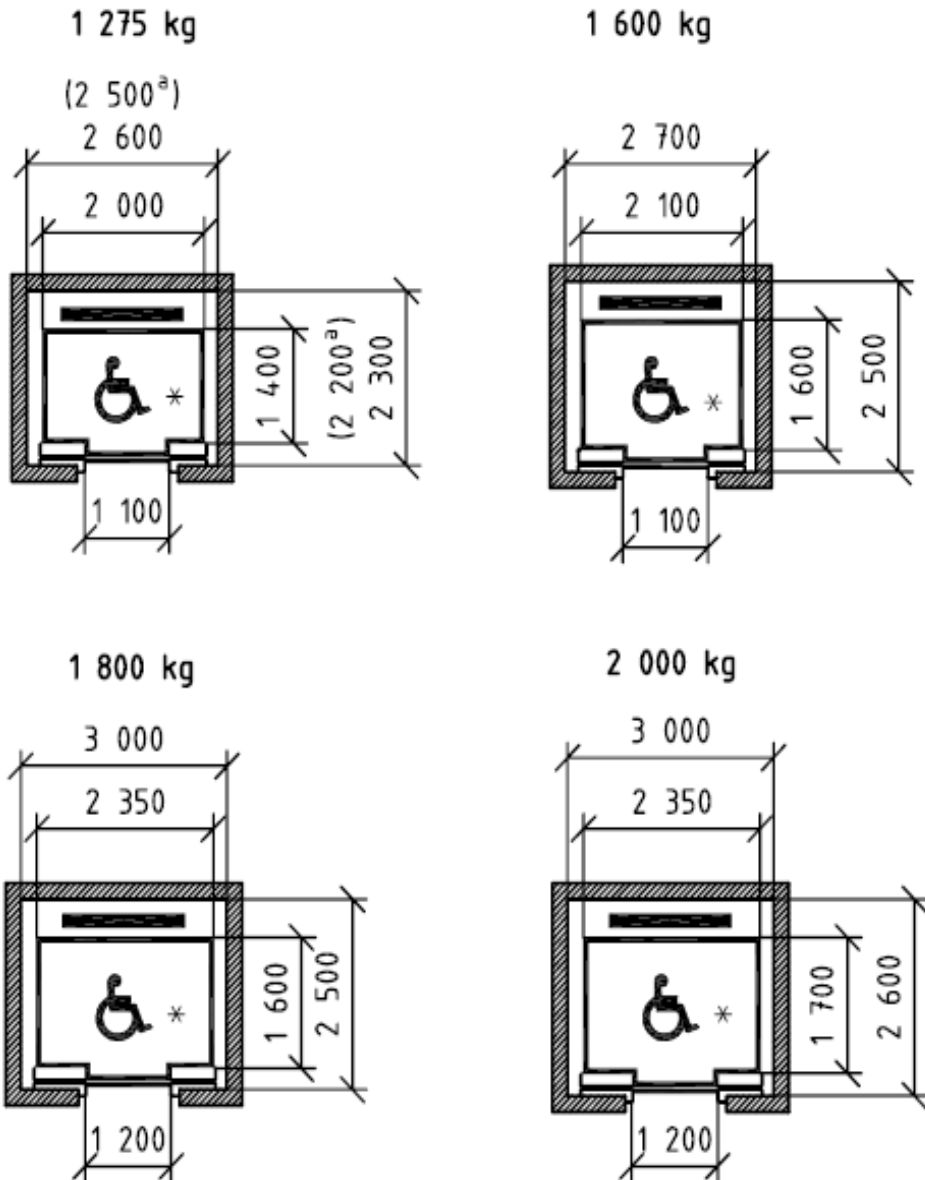


POZNÁMKY

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

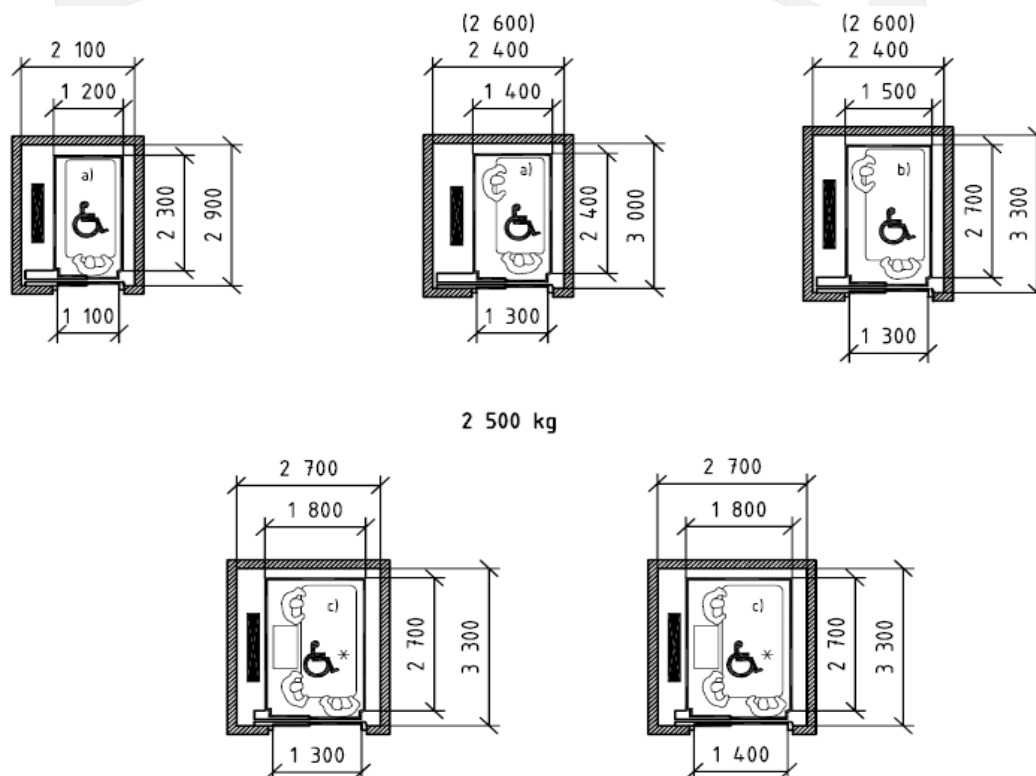
Rozměry v mm

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 ^{a)}	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			
a) 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 přídatnými 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 ^{a)}	0,63 až 2,50	Plocha, A (m ²)	25		27	29
		Šířka ^{b)} , b_4 (mm)	3 200			3 500
		Hloubka ^{b)} , (mm)	5 500		5 800	
^{a)} Místní podmínky a národní předpisy mohou požadovat odlišné rozměry strojoven (b_4 , d_4 , h_2) ^{b)} 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

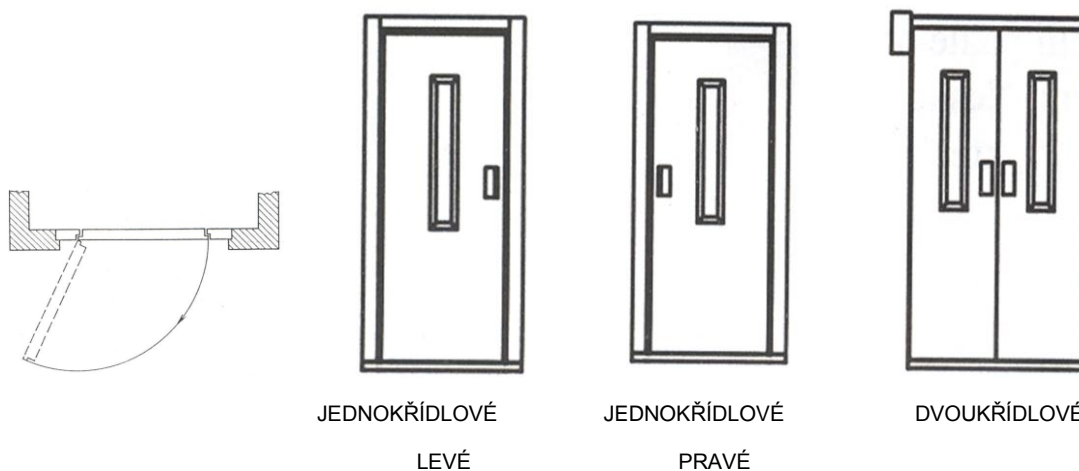
K uzavření otvorů ve stěnách šachty, které jsou určeny jako vstupy do klece výtahu, slouží šachetní dveře. Dveře musí být plnostěnné, dostatečně pevné, mít stanovené rozměry, a nesmí ohrozit osoby při jejich nástupu či výstupu z klece výtahu.

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

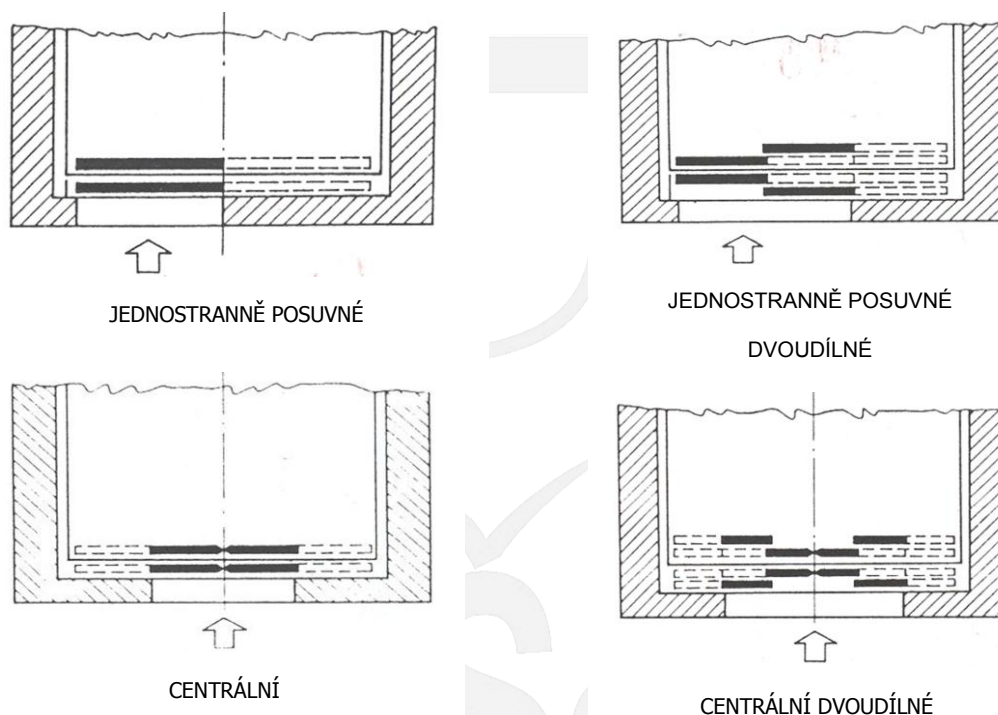


Obr. 2.1 Ruční dveře

b) motoricky poháněné (obr. 2.2)

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

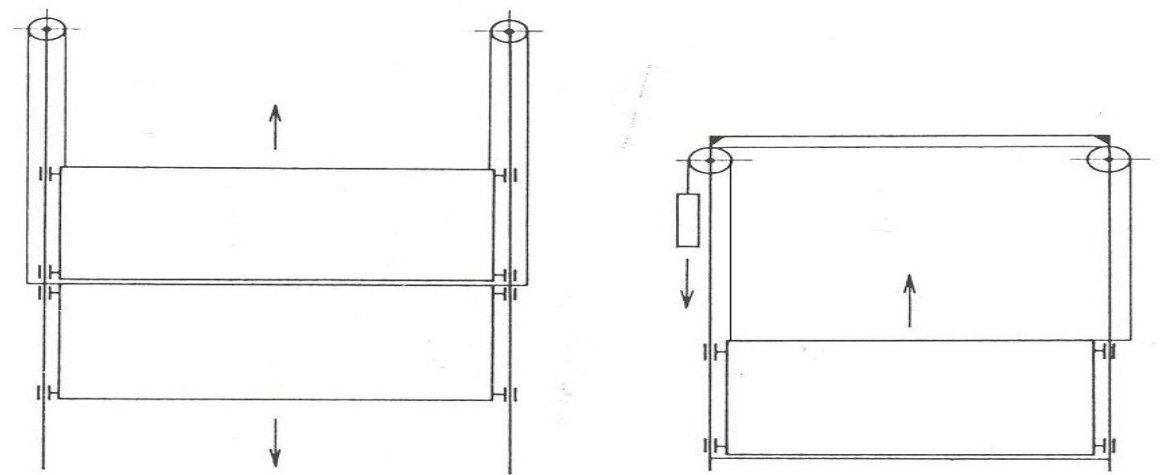
buď jednostranně posuvné, nebo s dveřními díly otvíranými na obě strany tzv. centrální; podle počtu dílů mohou být šachetní dveře dvoudílné, tři a vícedílné.



Obr. 2.2 - Příklad 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 - Příklad 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 cm² 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 pruhledových 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

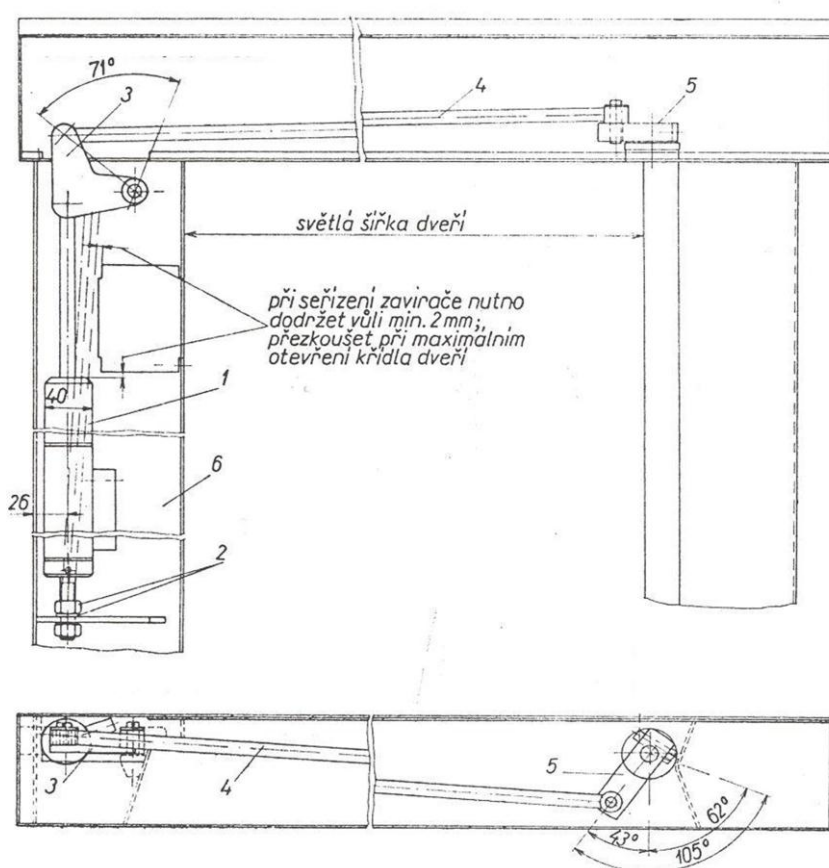
EW - uzávěry omezující šíření tepla

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.



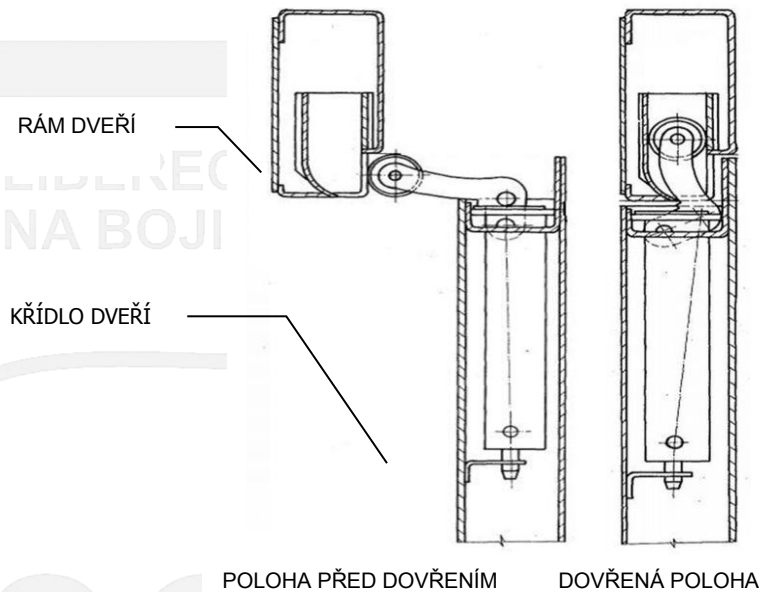
Legenda:

1. zavírač
2. stavěcí matice
3. páka
4. táhlo
5. páka ovládní 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 požit:

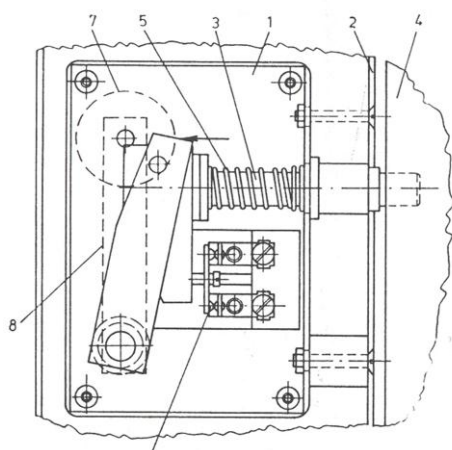
- a) jedno nebo více průhledových okének, jejichž šířka je minimálně 60 mm a maximálně 150 mm (průhledová okénka mohou být ze skla za předpokladu, že tloušťka skla je minimálně 6 mm),

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).

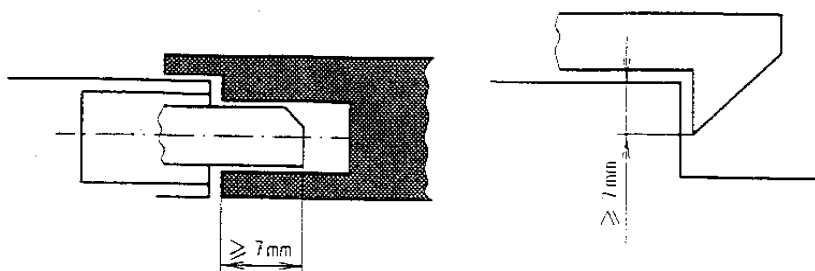


Legenda:

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.

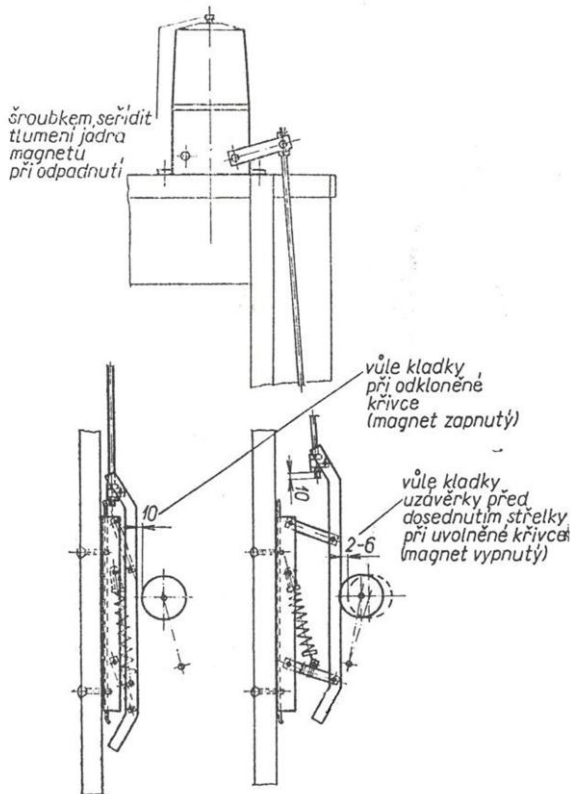
Způsob ovládání podle a) se užíval u výtahů s ručními klecovými dveřmi, popř. u výtahů bez klecových dveří. Odkláněcí křivka byla po zadání volby jízdy a po celou dobu jízdy držena ve sklopené poloze elektromagnetem. Po zastavení výtahu ve stanici a přerušení napájení elektromagnetu tlačná pružina odkláněcí 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.

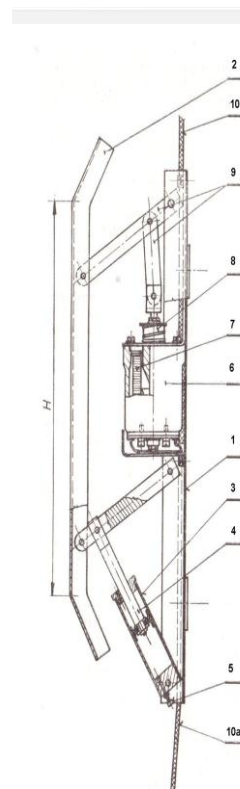
Pevný klín uchycený na kleci odklánějící páčku dvevní uzávěrky podle c) je použitelný pouze u výtahů dvoustanicových. Při větším počtu stanic by jinak docházelo k odklonění páčky při každém průjezdu klece stanicí. Tento způsob vyžaduje instalaci pomocného spínače, který přemostuje spínač dvevní uzávěrky, 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



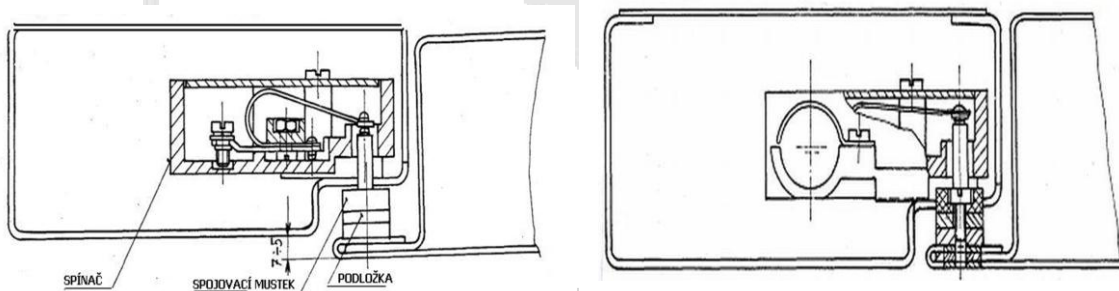
Obr. 3.4 - Odkláněcí křivka s OM3

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

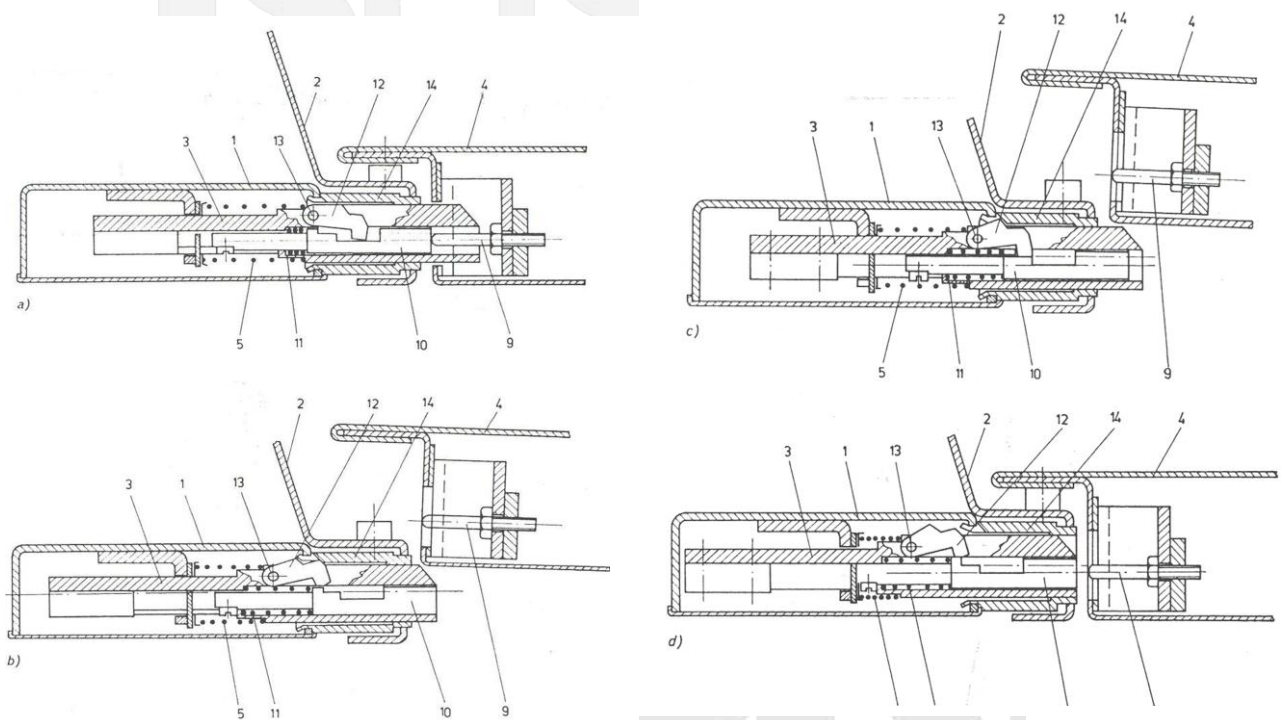
Pro správnou funkci je nutno při montáži nebo výměně, pomocí podélných připevňovacích otvorů v krabici i můstku a

podložek, vymežit polohu připevnění tak, aby :

- byla dodržena souosost kolíků spojovacího můstku a vstupních otvorů v krabici 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:

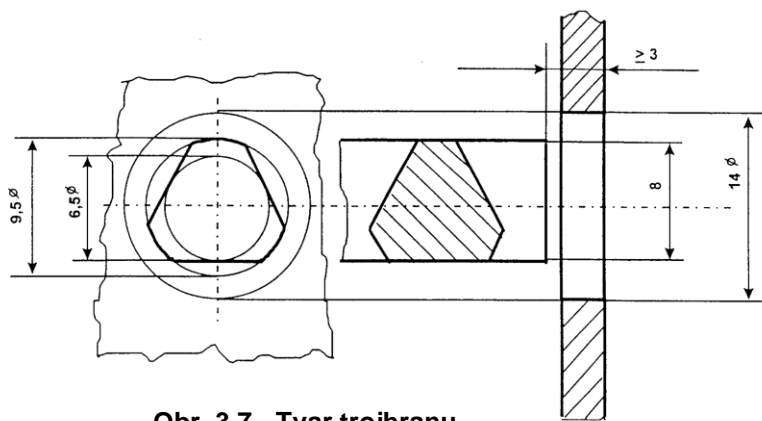
- a) zavřené a správně zajištěné dveře, čep je zcela zasunut do křídla dveří po nárazu pomocného čepu na kolík v křídle dveří;
- b) částečně vysunutý čep při otevřených dveřích, za nimiž nestojí klec výtahu;

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.

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.

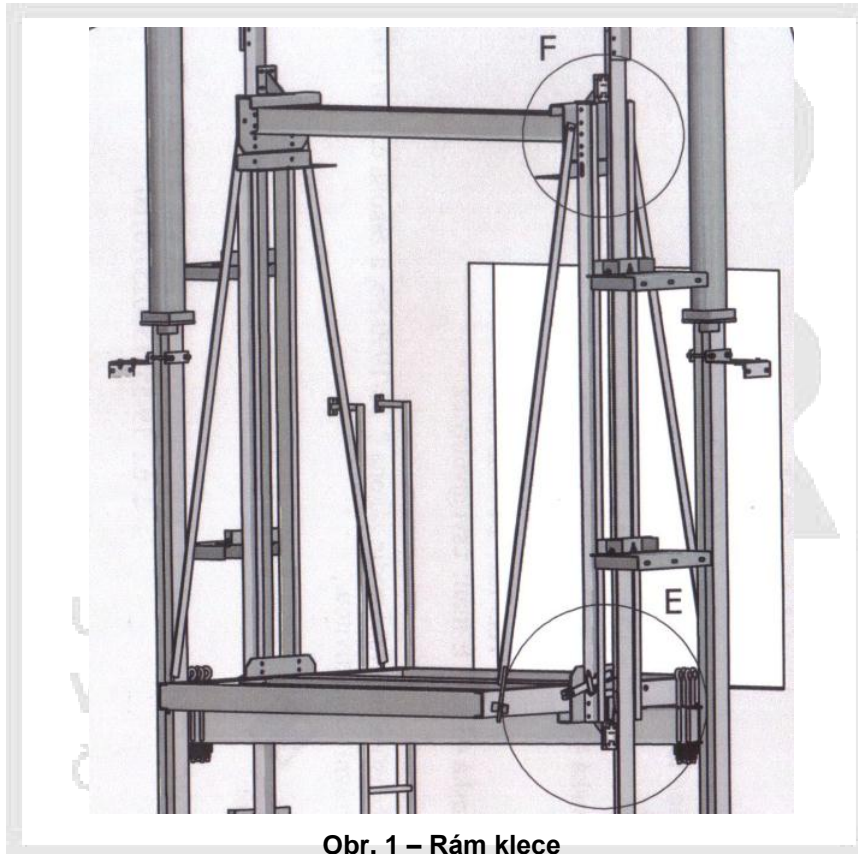
Podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, jsou komponenty zvoleny a zabudovány tak, aby předvídané vlivy prostředí a zvláštní podmínky provozu neovlivňovaly bezpečný provoz výtahu.

2.2 Kostra (rám) klece a související součásti

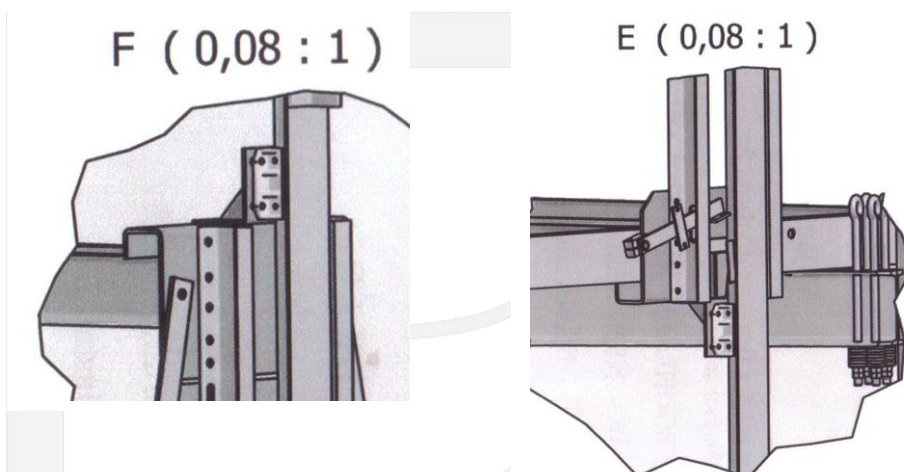
Výrobci výtahů obvykle využívají všeobecně uznávaných konstrukčních řešení používaných u stávajících výtahů. A respektují je jako zkušenost předchozích generací. A protože technický vývoj, obecně řečeno pokrok v technice, stejně jako interní poznatky konstruktérů získané při výrobě zařízení umožňují 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 klece 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.

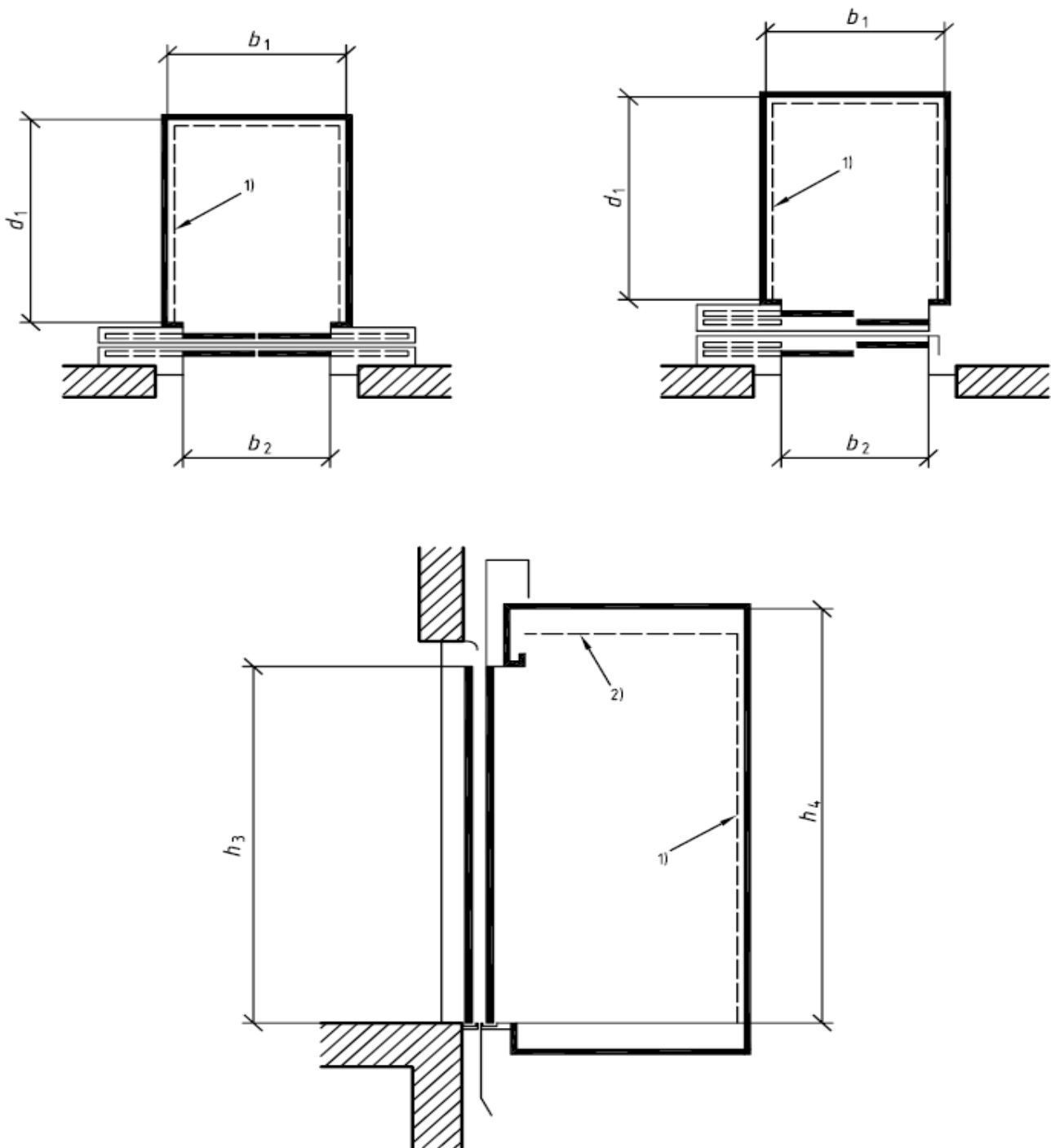
Všechny tyto díly a součástky u klece výtahu jsou zhotoveny z materiálů, které odpovídají účelu jejich použití, ať již z hlediska trvanlivosti nebo bezpečnosti, a jsou obvykle nakupovány u specializovaných výrobců. Pro jejich instalaci na výtah se jen přizpůsobují tak, aby mohly být bez potíží namontovány 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 m².

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 m², 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 cm², 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 m², 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 změřená⁵⁾, 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.

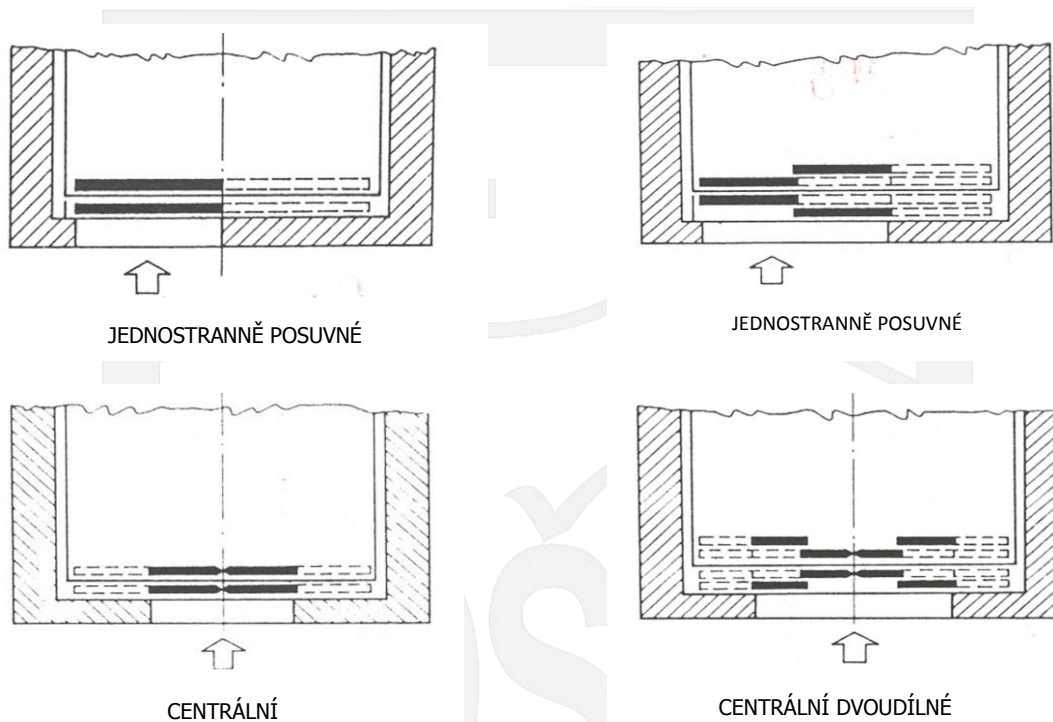
Ochranné zařízení musí samočinně způsobit (zahájit) otevření dveří, jestliže osoba procházející dveřním otvorem je, nebo by mohla být, zasažena zavíracími se dveřmi a účinek ochranného zařízení může být zrušen na posledních 50 mm zavírací dráhy každého dveřního dílu. Cílem je dostatečné otevření dveří, 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.

⁵⁾ 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 nepřímě 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:

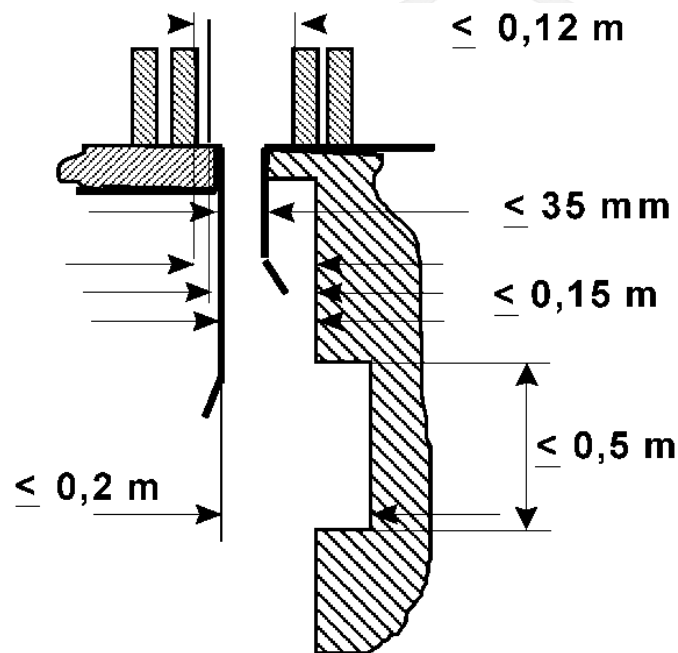
- a) může být 0,2 m, není-li její výška větší než 0,5 m;
- b) může být 0,2 m po celé délce zdvihu nákladních výtahů se svisle posuvnými šachetními dveřmi;
- c) není omezena, má-li klec mechanicky zajišťované dveře, která se mohou otevírat pouze v odjišťovacím pásmu šachetních dveří.

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.

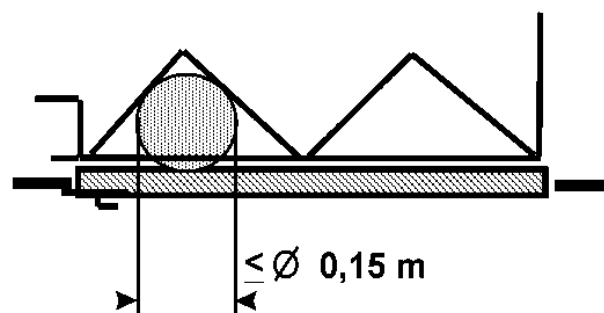
3.2.2 Vodorovná vzdálenost mezi prahem klece a prahem šachetních dveří nesmí být větší než 35 mm.

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 mm^2 , jmenovité pevnosti drátů v tahu v N/mm^2 a součinitele pro odpovídající konstrukci lana.

Minimální únosnost lana je síla odpovídající součinu průřezu jmenovitého průměru lana v mm^2 , jmenovité pevnosti drátů v tahu v 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/m² 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 ± 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 řetězů 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:

- 1 570 N/mm² nebo 1 770 N/mm² pro lana s dráty stejné pevnosti v tahu, nebo
- 1 370 N/mm² pro vnější dráty a 1 770 N/mm² 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;

α = 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/s² pro normální případ;
- * 0,8 m/s² při zkráceném zdvihu nárazníku.

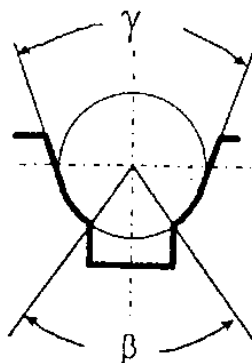
2.3.3 Podmínka při stojící kleci

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:

β : úhel zářezu

γ : 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

β úhel zářezu ve stupních;

γ úhel klínu ve stupních;

μ součinitel tření;

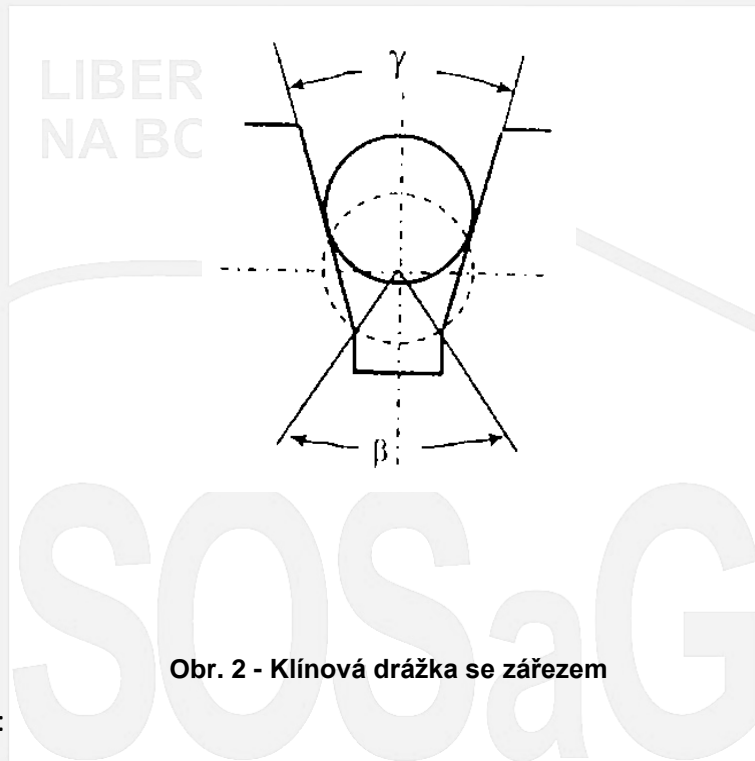
f součinitel tření v drážce.

Maximální hodnota β by neměla být větší než 106° (1,83 rad), což odpovídá zářezu 80 %.

Hodnotu γ by měl udat výrobce vhodnou pro tvar drážky. V žádném případě by neměla být menší než 25° (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

β úhel zářezu

γ 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

β úhel zářezu ve stupních;

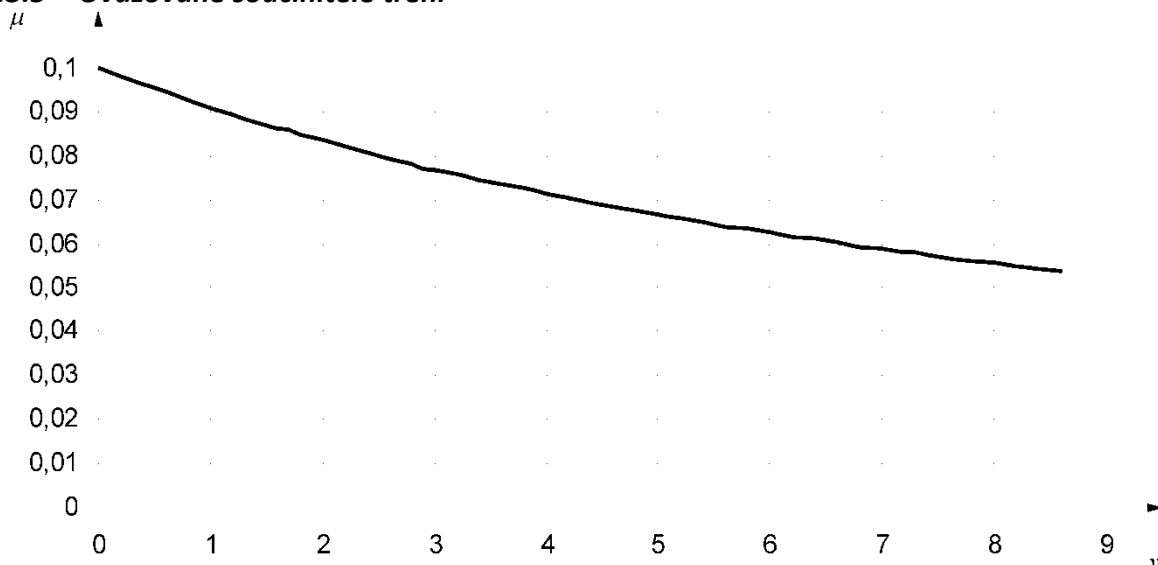
γ úhel klínu ve stupních;

μ součinitel tření;

f součinitel tření v drážce;

Maximální hodnota β by neměla být větší než 106° (1,83 rad), což odpovídá zářezu 80 %.
Hodnota γ by neměla být menší než 35° 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

μ 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, kladkách 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 brzdná 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 ovládní, 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 brzdné síly. Jestliže byla porucha zjištěna, musí se zabránit příštímú 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 hřidel v bezprostřední blízkosti kotouče).

Zastavovací prvek prostředků nebo prostředky samotné k zabránění pohybu klece mohou být tytéž jako pro:

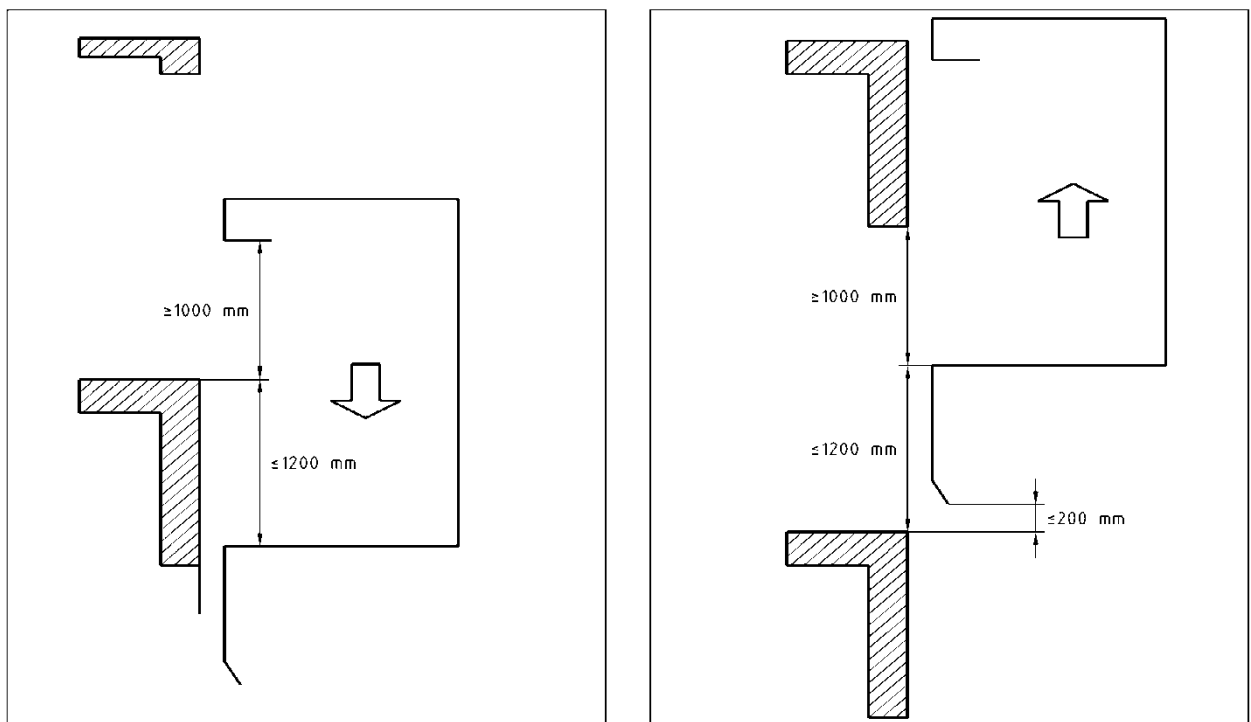
- zabránění nadměrné rychlosti pro směr dolů;
- zabránění nadměrné rychlosti pro směr nahoru;

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 vodítka, 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.

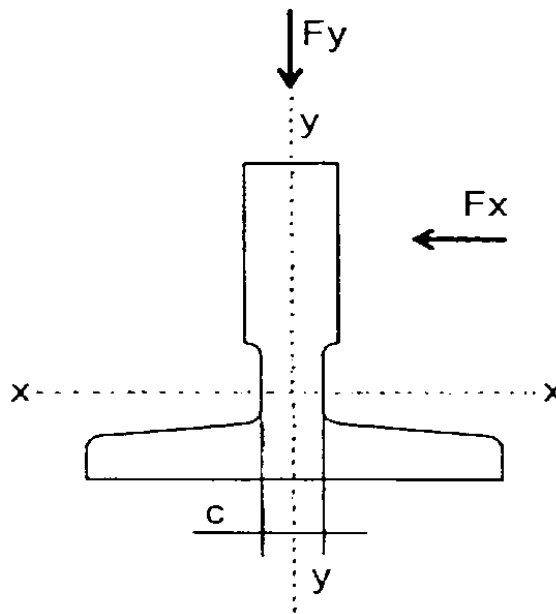
Pro zajištění bezpečného provozu výtahu musí vodítka, jejich spoje a kotvy odolávat zatížení a silám, které na ně působí. Zásady bezpečného výtahového provozu týkající se vodítek jsou následující.

- 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 brzdou 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 vyrobeny 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 vyrobeny 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 strojovně 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

σ_{dov} = dovolené namáhání v N/mm²,

R_m = mez pružnosti v N/mm²,

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 σ_{dov} z tabulky 4.

Tabulka 2			
Hodnoty jsou v N/mm ²			
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

LIBEREC
NA BOJIŠTI

SOSaG

UVP
CR

UNIE
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU
ČESKÉ REPUBLIKY

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 ($0,135 v^2$)⁶⁾, 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“.

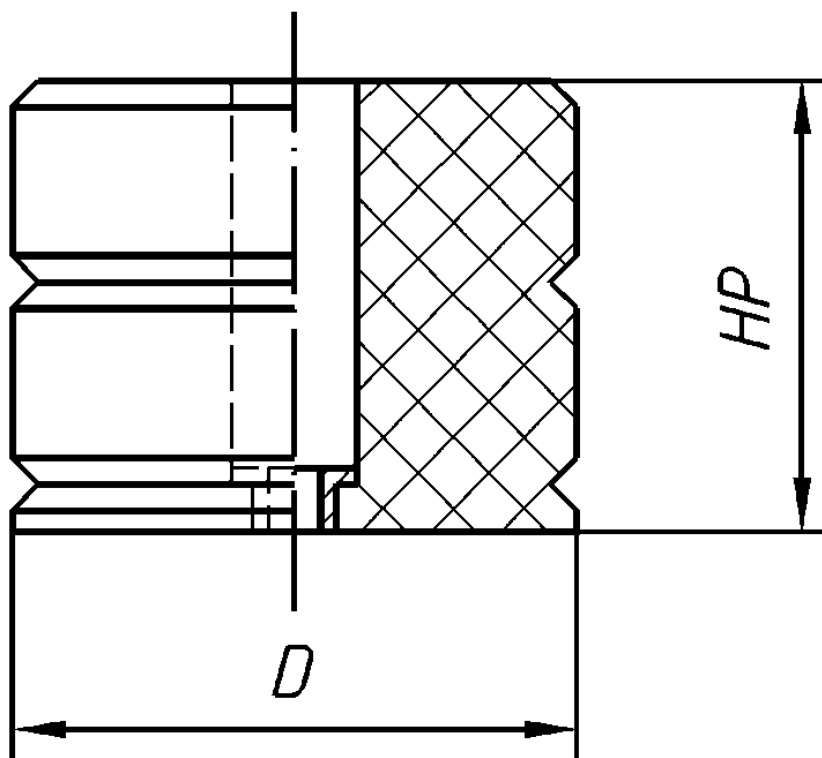
Pružinový nárazník nemusí mít osvědčení bezpečnostní komponenty výtahu. V technické dokumentaci výtahu však musí být uvedeny rozměry a výpočet nárazníků.

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.

⁶⁾ $2 \cdot \frac{(1,15v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 v^2$, 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.

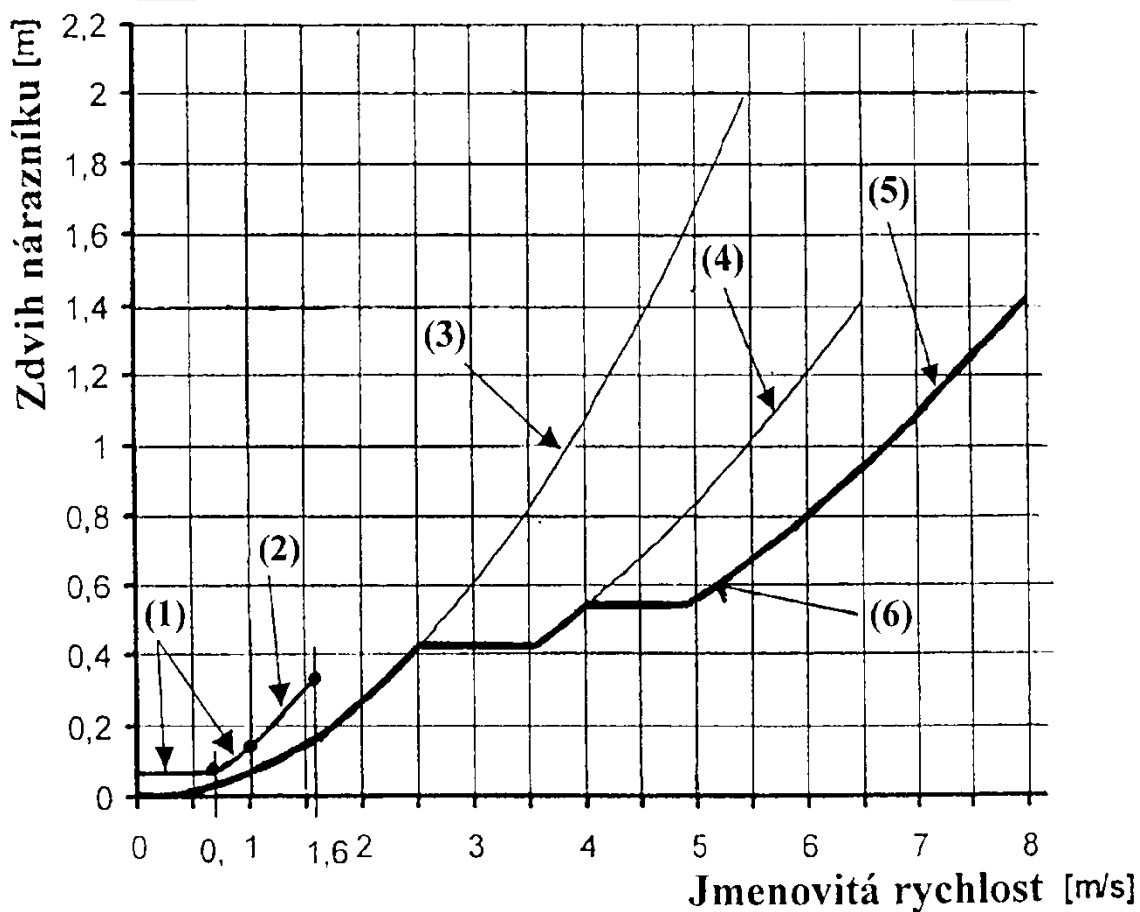
Nárazníky pohlcující energii, jsou bezpečnostními komponentami a musejí být ověřeny podle:

- 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 opětivé uvedení výtahu do provozu. Řídicí systém výtahu musí zablokovat opětivé 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.

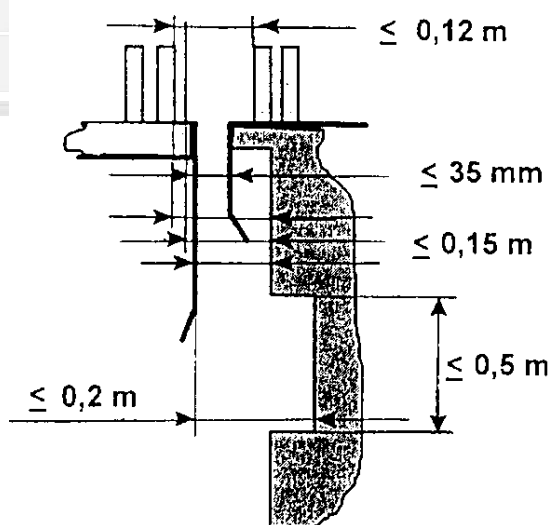
2 Současně platné požadavky

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) ± 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 %.

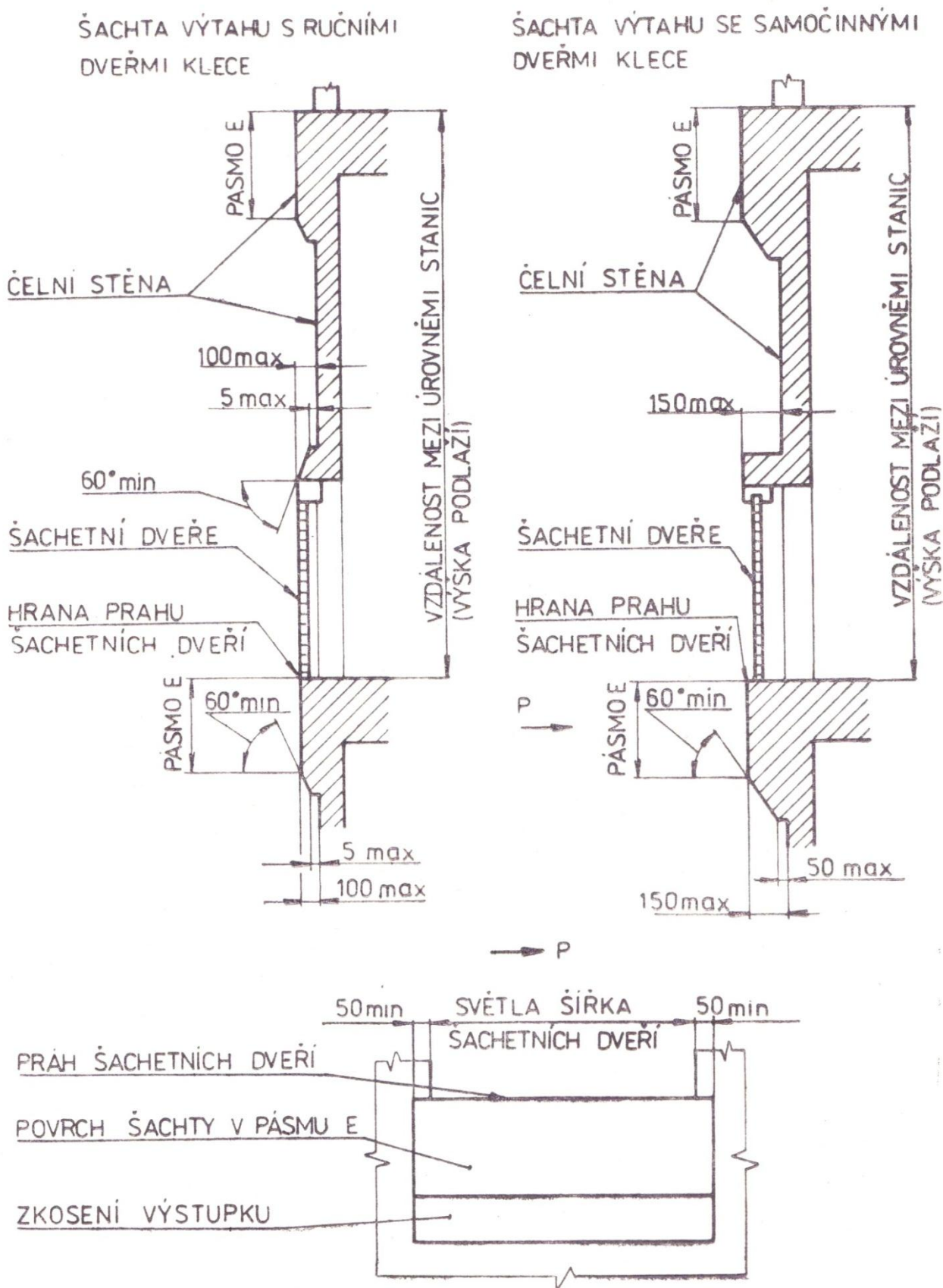
3.2.4 Má-li vstupní otvor do klece boční ohrazení přesahující do šachty, musí být vodorovná vzdálenost mezi stěnou šachty a tímto ohrazením maximálně 25 mm.

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
Klec bez dveří	max. 25 mm min. 10 mm	max. 20 mm	Nepřípustné provedení
Klec s dveřmi	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
Použitý předpis	ČSN 27 4300 čl. 71	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.1	ČSN EN 81-1, 2, čl. 11.2.1
Klecové dveře	ruční	samočinné	nerozlišeno
Svislá výška volného prostoru:			
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
Výtah - se samoobsluhou	max. ± 5 mm u dveří, stěna bez výstupků a prohlubenin	nepřípustné provedení	Nepřípustné provedení
Výtah - s řidičem	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 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

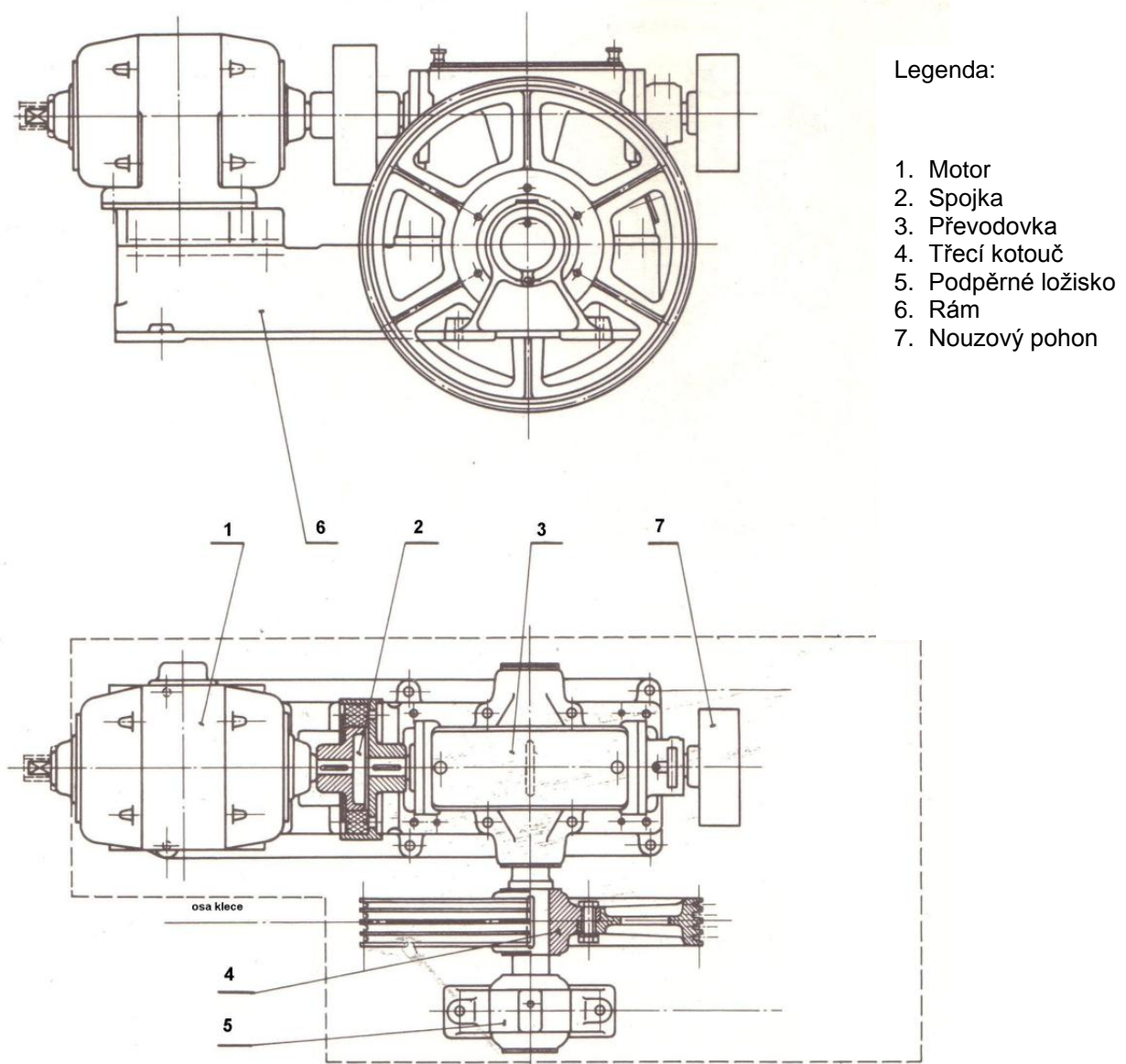
c) pneumatické

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



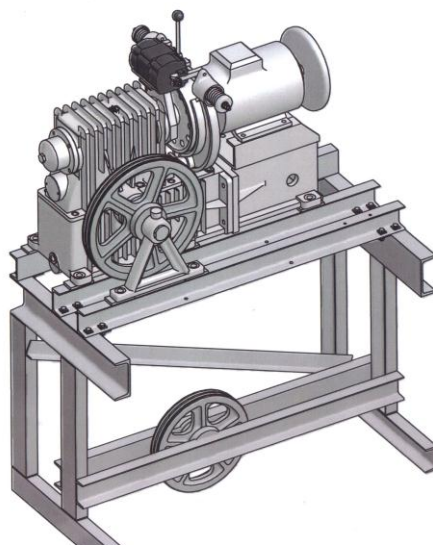
Obr.1 - Převodový stroj s třecím kotoučem

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 vymežila 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

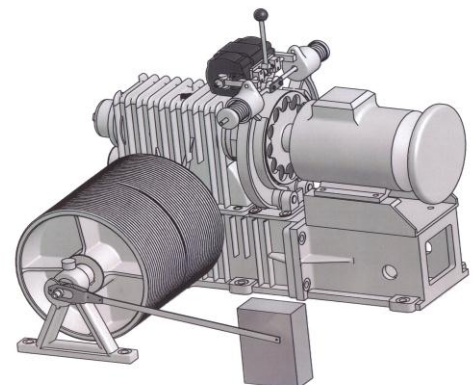
Tyto stroje se převážně umísťují přímo do výtahové šachty. V důsledku toho není potřeba zřizovat samostatnou strojovnu.

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 brzdný 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.

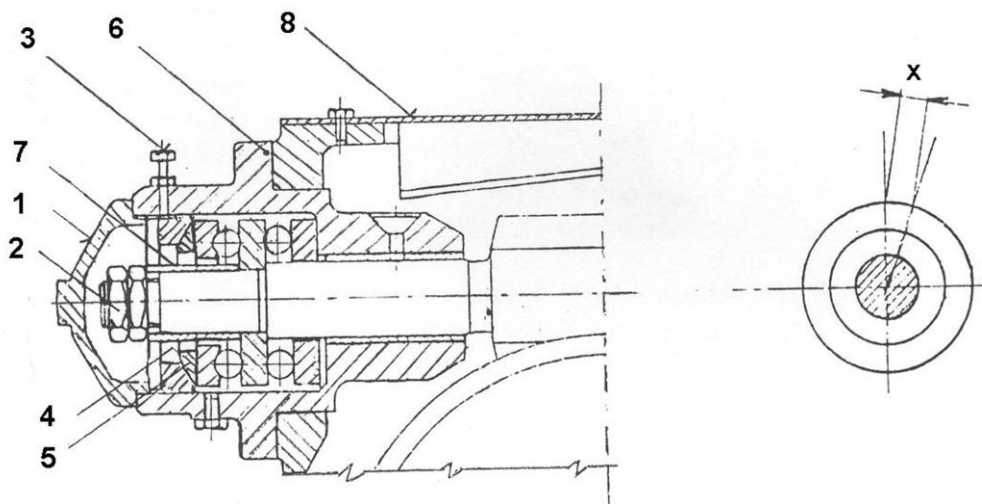
Šnekový převod může být jednochodý nebo dvouchodý. Jednochodý šnek je ve své podstatě šroubem se závitem (jednou šroubovicí) s úhlem stoupání 5° až 7° . Převodový poměr u jednochodého šneku je dán počtem zubů šnekového kola. Tzn., že při počtu zubů šnekového kola 67 je převod 1:67. Dvouchodé šneky se 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:

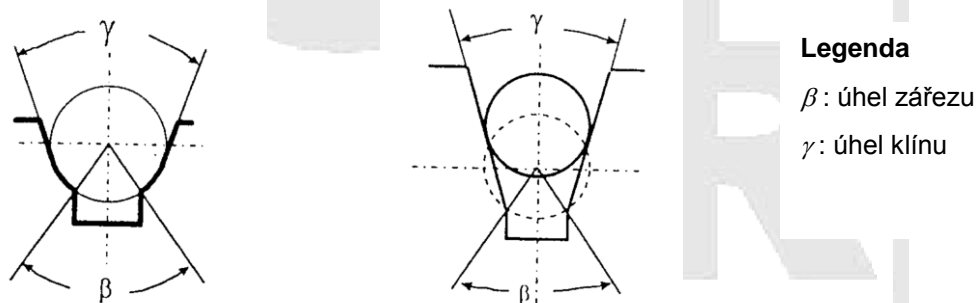
v – rychlost m/sec.

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.



Obr.8 – Tvary drážek se zářezem

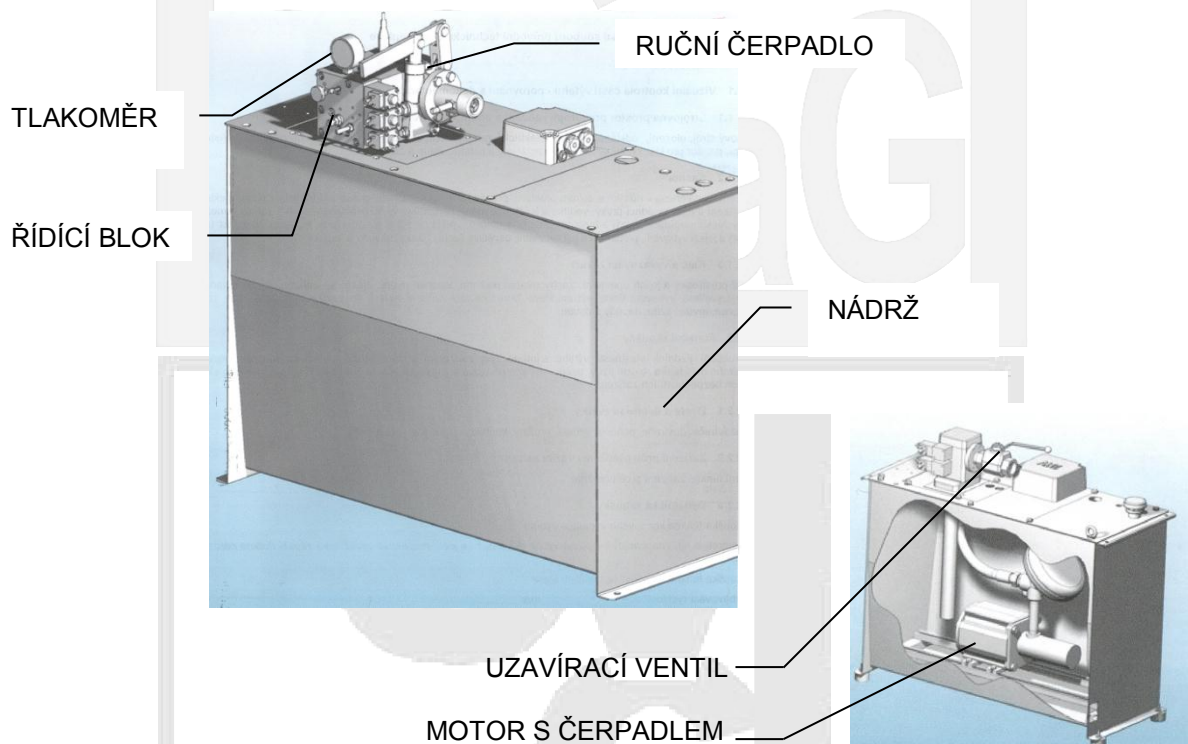
Na třecích kotoučích, převáděcích a odkláněcích kladkách se musejí provést opatření, která zabrání zranění osob, vypadnutí uvolněných lan z drážek kotoučů či kladek a vniknutí cizích těles mezi lano a kladku.

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°.

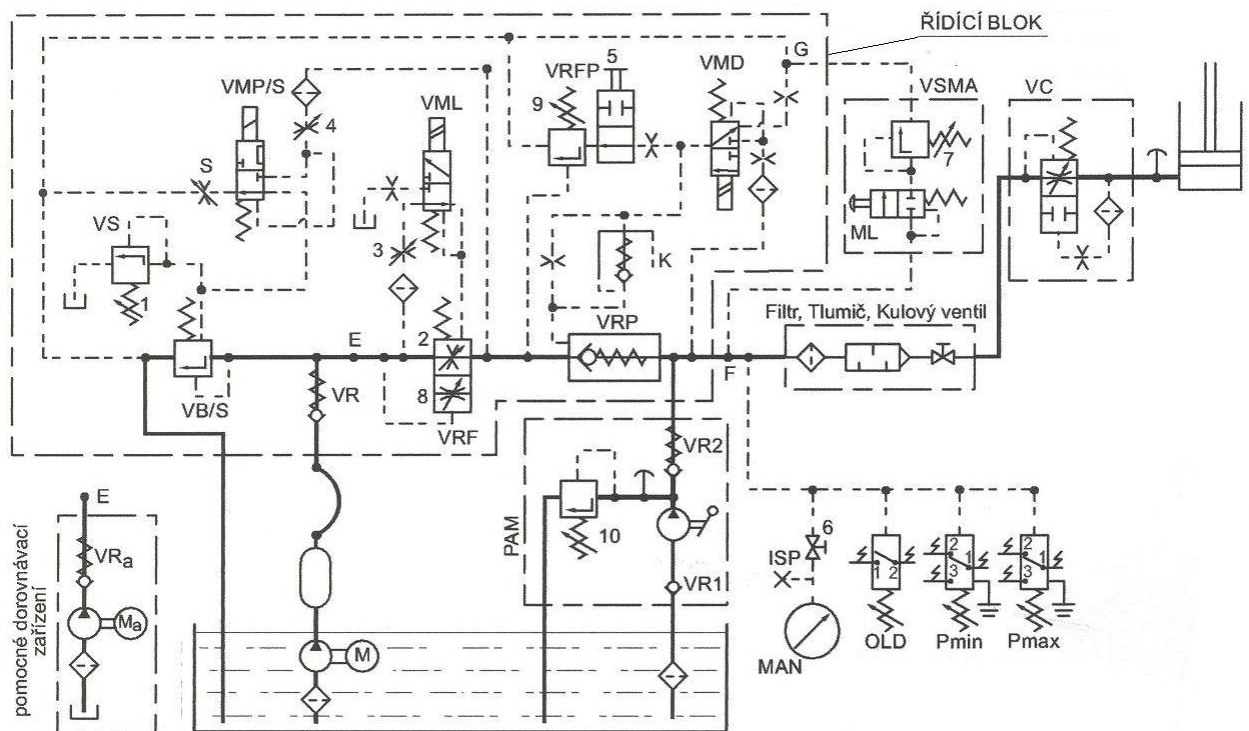
2.2 Hydraulický stroj/agregát, hlavní části

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.



Úvod

K pohonu nejen elektrických výtahů, ale i hydraulických a již dnes ojediněle používaných pneumatických, je využívána elektrická energie. Na konci přívodu elektrické energie zapojeném do hlavního vypínače začíná elektrické zařízení výtahu. Tato část je určena k seznámení s hlavními částmi či prvky elektrického zařízení výtahu. Pod pojmem elektrické zařízení výtahu proto můžeme rozumět zejména napájení, pohon, bezpečnostní obvody se svými prvky, ovládání, řízení, signalizaci a další. V textu této části jsou vysvětleny základní funkce elektrických zařízení. Na tuto část navazuje Část 9b Elektrická zařízení výtahu – Elektrická bezpečnostní zařízení

1 Terminologie

Hlavní vypínač

zařízení k zapnutí nebo vypnutí přívodu elektrické energie k výtahu

výťahový rozváděč

zařízení, ve kterém jsou soustředěny všechny elektrické prvky s výjimkou těch, které z funkčních důvodů musejí být na jiných místech

elektrická instalace výtahu

propojuje jednotlivé části elektrického zařízení s výťahovým rozváděčem

krytí elektrických zařízení výtahu

pojem vyjadřující stupeň ochrany elektrických přístrojů před vniknutím cizích těles, před dotykem části pod napětím a před pronikáním vody nebo jiné kapaliny

2 Elektrická zařízení výtahu. Hlavní části

2.1 Všeobecně

Elektrické zařízení výtahu začíná hlavním vypínačem výtahu. Činnost výtahu jako celku zajišťují jeho jednotlivé obvody. Z hlavního vypínače vede silové vedení do výťahového rozváděče, v němž jsou soustředěny přístroje pro spínání napájení poháněcího motoru a brzdy a veškerá logika potřebná pro funkci výtahu.

Povely k jízdě jsou vysílány do výťahového rozváděče z tlačítkových ovládačů ve stanicích nebo v kleci jejich stisknutím. Současně rozváděč dostává ze snímačů polohy klece, umístěných v šachtě výtahu, potřebné informace o tom, kde se klec nachází a další informace o stavu výtahu. Z výťahového rozváděče jsou zpětně vysílány povely do jednotlivých částí výťahového zařízení. Na základě těchto informací je činnost výtahu řízena.

Například, u nových výtahů jsou v kleci téměř vždy samočinné dveře, jimž požadavek k jejich zavírání a otvírání po stisknutí tlačítkových ovládačů ve stanicích a/nebo v kleci je samozřejmě dán cestující osobou, ale samotná činnost dveří vychází jako povel z výťahového rozváděče.

Další velmi důležitou částí elektrického zařízení výtahu jsou bezpečnostní spínače, které zajišťují bezpečnost všech osob, přicházejících do styku s výtahem.

Mimo uvedených zařízení je u každého výtahu použita řada pomocných a informačních elektrických zařízení, jako je polohová, směrová a nouzová signalizace, osvětlení klece, šachty a strojovny, elektrické zásuvky pro ruční lampy a nářadí apod.

V neposlední řadě jsou u každého výtahu použita další zařízení. V převažující většině jsou umístěna na střeše klece. Je to skříňka s ovládači pro servisní obsluhu výtahu, tzv. „revizní jízdou“, a zařízení vyhodnocující zatížení klece, tzv. „vážící zařízení“. U výtahů s lany vedenými přes kladky je vážící zařízení umístěno ve strojovně u závěsu lan, anebo u výtahů bez strojovny v šachtě.

Všechny části elektrického zařízení výtahu jsou propojeny elektrickou instalací.

2.2 Hlavní vypínač výtahu

Přívod energie ke každému výtahu musí být možno vypnout hlavním vypínačem. Vypínač musí být dimenzován na maximální proud, který se může vyskytnout při normálním provozu výtahu. Hlavní vypínač musí být proveden se stabilní zapnutou a vypnutou polohou a ve vypnuté poloze musí být uzamykatelný visacím zámekem nebo podobným zařízením, aby se zabránilo jeho neúmyslnému zapnutí. Ovládací prostředek hlavního vypínače musí být dosažitelný rychle a snadno od vstupu nebo vstupů do strojovny.

Hlavní vypínač výtahu musí vypínat všechny fáze. Nesmí však přerušit tyto obvody:

- a) osvětlení a příp. větrání klece,
- b) zásuvku na střeše klece,
- c) osvětlení prostorů pro strojní zařízení a kladky,
- d) zásuvku v prostorech pro strojní zařízení a kladky a v prohlubni,
- e) osvětlení šachty.

Hlavní vypínač se umísťuje v blízkosti vstupu do strojovny výtahu, aby ovládací prostředek hlavního vypínače byl snadno a rychle dosažitelný po vstupu. Jestliže jsou v jedné strojovně výtahové stroje více výtahů, musí být přiřazení hlavních vypínačů k jednotlivým výtahům snadno identifikovatelné.

Hlavní vypínač musí být proveden se stabilní zapnutou a vypnutou polohou a ve vypnuté poloze musí být uzamykatelný visacím zámekem nebo podobným zařízením, aby se zabránilo jeho neúmyslnému zapnutí.

2.3 Pohon

U elektrických výtahů je hnací jednotkou výtahu elektrický motor, který prostřednictvím výtahového stroje a nosných prostředků uvádí do pohybu klec výtahu. Je napájený z výtahového rozváděče (motorový obvod).

Z výtahového rozváděče je napájena i elektromechanická brzda, která zajišťuje klidovou polohu klece. Před rozjezdem se brzda přívodem elektrické energie odbrzdí a uvolní tak výtahový stroj k pohybu působením poháněcího motoru.

U starších pohonů výtahů se motor připojuje prostřednictvím stykačů přímo na napájecí napětí a tím se výtah rozjede. K zastavení dochází, u výtahů s malou nosností a rychlostí, odpojením poháněcího motoru a brzdy od jejich napájení. Po odpojení se výtahový stroj zastaví mechanickým působením pružin čelistí brzdy na brzdový kotouč. U vyšších rychlostí a nosností se používá dvourychlostní motor. Rozjezd nastane připojením vinutí pro vysokou rychlost na napájení a před zastavením se napájení motoru přepne z vinutí pro vysokou rychlost na vinutí pro nízkou rychlost. Tím se rychlost sníží a z nižší rychlosti zastaví stroj popsáním způsobem brzda. Tím se docílí vyšší přesnosti zastavení.

U novějších pohonů je motor napájen z frekvenčního měniče, takže rozjezd výtahu je plynulý při nižším proudu, než u motoru přímo připojeného na síť. Před zastavením zpomalí motor působením frekvenčního měniče až téměř na nulovou rychlost, takže přesnost zastavení klece ve stanici je vysoká a brzda slouží pouze k udržení výtahu v klidu.

U obou způsobů pohonu však slouží brzda k nouzovému zastavení, pokud během jízdy došlo k zapůsobení některého bezpečnostního spínače.

Pro pohon výtahu se dříve používaly asynchronní motory a to speciálního provedení s plochou momentovou charakteristikou potřebnou pro rozjezd výtahu. U novějších výtahů se v souvislosti s napájením motoru z frekvenčního měniče stále více používají synchronní motory s rotory s permanentními magnety. Synchronní motor nelze připojit přímo na napájecí síť, protože nemá při plné napájecí frekvenci žádný záběrový moment, ale vlivem regulace frekvenčním měničem od nulové frekvence je pro pohon výtahu dobře použitelný. Stále častěji se také používají bezpřevodové pohony, kde je trakční kotouč přímo na hřídeli poháněcího motoru.

U hydraulických výtahů je pohonnou jednotkou pro směr jízdy nahoru čerpadlo s elektromotorem, které tlačí hydraulickou kapalinu do válce, z něhož vytlačuje píst, od kterého je přímo či nepřímo odvozen pohyb klece směrem nahoru. Při jízdě dolů je motor čerpadla v klidu, hydraulická kapalina se vypouští z válce zpět do nádrže otevřením ventilu a klec klesá vlastní tíhou dolů. Průběh jízdy je řízen pomocí elektricky ovládaných ventilů hydraulického agregátu, které jsou napájeny z logiky ve výtahovém rozváděči.

2.4 Výtahový rozváděč

2.4.1 Umístění rozváděče

Výtahový rozváděč je obvykle umístěn spolu s výtahovým strojem ve strojovně výtahu.

U výtahů bez strojovny bývá výtahový rozváděč umístěn v blízkosti poháněcího výtahového stroje. V tomto případě bývá často rozdělen do několika částí, z nichž jedna část je přístupná z nástupiště v nejvyšší stanici výtahu.

U strojoven situovaných na podestě, např. nad šachetními dveřmi některé stanice, bývá výtahový rozváděč umístěn v blízkosti poháněcího výtahového stroje, obvykle na stejném nástupišti.

Ve výtahovém rozváděči jsou soustředěny všechny elektrické prvky výtahu s výjimkou těch, které z funkčních důvodů musejí být na určitých místech.

2.4.2 Části rozváděče

Výtahový rozváděč sestává z následujících elektrických přístrojů (obrázek č. 1):

- jističe jednotlivých obvodů výtahu;
- stykače pro spínání motorového obvodu a brzdy;
- frekvenční měnič;
- deska nebo desky tištěných spojů s řídicí mikroelektronikou;
- pomocná relé;
- ovládání nouzové jízdy;
- transformátory;
- svorkovnice, konektory a propojovací vedení;
- zásuvka.



Obr. 1 - Výtahový rozváděč

Mezi elektrické přístroje, které se umísťují, mimo rozváděč lze zařadit:

- tlačítkové ovládače pro uživatele výtahu na nástupištích a v kleci výtahu;
- bezpečnostní spínače;
- snímače polohy klece;
- snímače zatížení klece (vážení);
- ovládání revizní jízdy na střeše klece.

Kromě těchto mohou být mimo výtahový rozváděč umístěny:

brzdový odpor (z důvodů vyzařování tepla);

frekvenční měnič (z prostorových důvodů).

Frekvenční měnič, desky tištěných spojů, popř. ovládání nouzové jízdy bychom těžko ve výtahovém rozváděči našli u výtahů dříve vyráběných, neboť nebyly používány.

2.4.3 Servisní panel

U výtahů bez strojovny je obvykle v nejvyšší stanici na nástupišti místo výtahového rozváděče odklopný servisní panel (bývá součástí rámu šachetních dveří), na němž jsou umístěny elektrické přístroje, ze kterých lze sledovat stav výtahu, analyzovat poruchy, nastavovat změnu některých parametrů, provádět nouzovou jízdu a také nouzové odbrždění pohonu výtahu při výpadku elektrické energie.

2.4.4 Značení a oddělení svorek

Svorky svorkovnic ve výtahovém rozváděči musejí mít označení podle schématu zapojení. Rovněž k nim připojené vodiče musí být označeny, aby po jejich dočasném odpojení při opravách, nemohlo dojít k chybnému zapojení.

Jestliže zůstávají některé připojovací svorky po vypnutí hlavního vypínače výtahu pod napětím, musejí být zřetelně odděleny od svorek bez napětí; jestliže je napětí větší než 50 V, musejí být vhodně označeny.

Připojovací svorky, jejichž nahodilé spojení by mohlo být pro provoz výtahu nebezpečné, musejí být zřetelně od sebe odděleny, pokud jejich provedení neznemožňuje výskyt tohoto rizika.

2.5 Kontrola zatížení, vážení

2.5.1 Přetížení

Výtah musí mít zařízení k zabránění rozjezdu, je-li klec přetížena. Za přetížení se považuje, je-li nosnost výtahu překročena o více než 10 %, nejméně o 75 kg.

Při přetížení musí být splněny:

- a) cestující musejí být informováni zvukovým a/nebo světelným signálem v kleci;
- b) samočinné dveře se nesmí začít zavírat;
- c) ruční dveře musejí zůstat nezajištěny.

Poslední nastupující do kabiny musí vystoupit a po ukončení činnosti zvukového a/nebo světelného signálu může výtah pokračovat v jízdě.

2.5.2 Vážení

U sběrných řízení se používá ještě další stupeň vážení, který při zatížení klece blízkému nosnosti výtahu, vyřadí z činnosti zastavování klece na požadavky z nástupišť.

Pokud by tento stupeň vážení nebyl použit, na požadavek ze stanice by zastavila plně obsazená kabina zbytečně, další osoba by se do kabiny nevešla nebo by došlo k přetížení a to by mělo za následek nežádoucí zdržování provozu.

Rozdíl mezi nastavenou hodnotou přetížení a plného obsazení musí být alespoň 100 kg, aby přistoupením jedné osoby nedošlo k přetížení výtahu.

U starších osobních výtahů se ještě používal nejnižší stupeň vážení, který znamenal, že je kabina obsazena alespoň jednou osobou. Toho se využívalo u výtahu s jednoduchým řízením k tomu, aby se odpojila možnost přivolání kabiny, která je již alespoň jednou osobou obsazena. U novějších výtahů má osoba, která nastoupila do klece, místo toho po určité době přednost volby z klece. Pokud jí nevyužije, může být přivolána z některého nástupiště.

Kromě toho se tento stupeň vážení používal u výtahů s ručními klecovými dveřmi k tomu, aby se při prázdné kabině přemostily dveřní kontakty ručních klecových dveří a klec bylo možno přivolat při otevřených klecových dveřích. Pokud by toto přemostění nebylo a poslední uživatel výtahu by za sebou klecové ruční dveře nezavřel, nešel by výtah do žádné jiné stanice tlačítky na nástupištích přivolat.

3 Elektrická zařízení výtahu. Elektrická instalace

3.1 Požadavky na instalaci

Elektrická instalace propojuje jednotlivé části elektrického zařízení na různých místech výtahu s výtahovým rozváděčem. Je provedena kabely nebo jednotlivými vodiči uloženými v kanálech.

U novějších výtahů je instalace do šachty pro urychlení montáže z větší části prefabrikována s využitím konektorů.

Specifickou částí elektrické instalace je závěsný kabel, zavěšený mezi klecí a výtahovou strojovnou. Jeho jeden konec je upevněn pod klecí a je elektricky připojen do svorkovnice na kleci, druhý konec vede obvykle až do výtahového rozváděče. Tento závěsný kabel je speciálně konstruován jako pohyblivý přívod, který musí mít zajištěnou únosnost vlastní tíhy, dobrou ohebnost a odolávat opakovanému ohýbání. V současné době se většinou používá kabel plochý.

Průřez vodičů elektrických vedení k elektrickým bezpečnostním zařízením dveří nesmí být z důvodu jejich mechanické pevnosti menší než $0,75 \text{ mm}^2$.

K zajištění trvalé mechanické ochrany, musí se ochranné pláště kabelů zavést až do krytů spínačů a přístrojů, nebo se musejí na koncích opatřit vhodnými vývodkami. Uzavřené dveřní zárubně šachetních a klecových dveří se považují za kryty přístrojů.

Konektory nebo zasouvatelné přístroje v bezpečnostních obvodech musejí být provedeny a uspořádány tak, aby vidlice nemohla být nesprávně zasunuta, jestliže by toto chybné zasunutí mohlo být pro provoz výtahu nebezpečné nebo jestliže k rozpojení nejsou potřeba nástroje.

3.2 Kontrola a měření

Kontrola spolehlivosti a bezpečnosti elektrické instalace se provádí měřením izolačního odporu a měřením impedance smyčky.

Izolační odpor se měří při vypnutém zařízení mezi každým vodičem a zemí (svorka nebo vodič PE). Naměřený izolační odpor musí být větší než $0,25 \text{ M}\Omega$ v obvodech s bezpečným napětím do 50 V (SELV) nebo větší než $0,5 \text{ M}\Omega$ v obvodech s napětím vyšším. Minimální hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Jmenovité napětí V	Zkušební napětí V	Izolační odpor $\text{M}\Omega$
SELV	250	$> 0,25$
< 500	500	$> 0,5$
> 500	1 000	$> 1,0$

Jestliže měřený obvod obsahuje elektronické přístroje, musí být fázový vodič a střední vodič během měření spojeny.

Izolace vodičů používaných v současné době tento požadavek mnohonásobně překračují.

Měřením impedance smyčky při zapnutém napájení se ověřuje, zda při spojení fázového vodiče na kostru dojde k samočinnému odpojení od napájení, takže se na kostře (neživé části) nebude vyskytovat nebezpečné dotykové napětí. V bezpečnostních obvodech se tím současně ověřuje, zda je funkční ochrana před nechtěným přemostěním.

Impedance smyčky se měří mezi fází a ochranným vodičem nebo přímo kostrou. Měřicí přístroj ukáže hodnotu Z_s v Ω , kterou je třeba porovnat s hodnotou jisticího prvku, předřazeného měřenému obvodu.

Měření impedance smyčky se provádí v motorovém obvodu ve strojovně a na všech elektrických zásuvkách. Zvláště důležité je měření na střeše klece a v prohlubni šachty, protože s ohledem na délku přírodních vodičů zde bývají naměřené hodnoty impedance smyčky největší. Jisticí prvky těchto obvodů proto musí mít jištění s relativně nízkými jmenovitými proudy, aby se měření mohlo vyhodnotit jako vyhovující.

3.3 Krytí elektrických zařízení

Krytí elektrických zařízení slouží především k ochraně osob před možným dotykem na živé části (tj. vodivé části pod napětím). Obecně slouží i k zajištění spolehlivé funkčnosti přístroje při činnosti v jiném prostředí než normálním, za prvé před vlivy prachu a za druhé před vlivem vody. Druhý účel krytí, tj. před vlivem vody, se však obvykle výtahů netýká.

Krytí elektrických zařízení se označuje zkratkou IP a dvojčíslím (IP 00). První číslice udává stupeň ochrany proti vniknutí cizích těles do přístroje, v široké škále možností, počínaje částicemi prachu a konče částí lidského těla (např. prstu), a druhá číslice udává stupeň ochrany proti vniknutí vody do přístroje. Označení IP 00 znamená, že přístroj nemá žádné krytí ani proti vniknutí cizích těles ani proti vodě. Vzrůstající velikost jednotlivých číslic znamená vždy vyšší ochranu.

Protože se výtahy běžně dodávají jen do obyčejného prostředí, není u nich rozhodující druhá číslice, protože elektrická zařízení nemusejí být chráněna proti vniknutí vody. V normách pro konstrukci a montáž výtahů se uvádí jako minimální postačující krytí ve strojovně IP 2X. Číslice 2 znamená základní ochranu proti dotyku částí lidského těla. Místo druhé číslice uvedené „X“ znamená, že tato hodnota může být jakákoliv, což souvisí s tím, že výtahy se běžně nedodávají do prostředí s nebezpečím vniknutí vody do elektrického zařízení.

3.4 Jištění

3.4.1 Jištění obvodů

Všechny elektrické obvody výtahu musí být jištěny proti zkratu. K tomu jsou využívány jističe instalované ve výtahovém rozváděči. Jistič je prvek kontrolující velikost jím procházejícího proudu. Při proudu vyšším, než je jmenovitá hodnota jističe dojde k jeho samočinnému vypnutí. Časové zpoždění vypnutí závisí na velikosti překročení jmenovitého proudu. Při malém překročení (zkrat ve vzdálenější části obvodu) bude časové zpoždění delší, při velkém překročení (zkrat v blízkosti jističe) bude časové zpoždění kratší.

Závislost doby zpoždění na velikosti nadproudu je dána charakteristikou jističe.

Jmenovitá hodnota jističů se volí podle maximálního proudového zatížení příslušného obvodu s určitou rezervou, aby nedocházelo k vypnutí jističe při běžném provozu. Jmenovitá hodnota jističe musí odpovídat průřezu vodičů příslušného obvodu. Kromě toho musí hodnota jističe vyhovovat podmínce impedance smyčky. To platí zvláště u bezpečnostního obvodu, jehož celková délka se rovná několikanásobné výšce zdvihu výtahu.

Dále to platí pro zásuvky na střeše klece a v prohlubni šachty. Dlouhé vedení má za následek v případě spojení na kostru poměrně malý zkratový proud a proto musí být hodnoty příslušných jističů co nejnižší, aby došlo k jejich vypnutí v krátké době.

3.4.2 Ochrana proti přehřátí

Pro jištění poháněcího motoru se kromě příslušného trojfázového jističe používají tepelná čidla ve vinutí motoru, která mají zabránit spálení motoru. Spálení by mohlo nastat např. překročením přípustného počtu jízd za hodinu.

Tepelná čidla jsou tvořena termistory s odporem silně závislým na teplotě a přehřátí motoru potom vyhodnotí zařízení ve výtahovém rozváděči. Protože se však nejedná o poruchu zkratem vinutí, nedojde k okamžitému zastavení výtahu, ale výtah dojedě do stanice, aby nedošlo ke zbytečnému uvěznění osob v kabině. Samočinný návrat výtahu do normálního provozu se může uskutečnit jen po dostatečném vychladnutí poháněcího motoru.

3.5 Osvětlení

U výtahu musí být osvětleny dále uvedené prostory s předepsanou intenzitou.

- strojovna, prostory pro strojní zařízení umístěných mimo strojovnu (u výtahu bez strojovny),
- šachta, pracovní prostory a prostory pro strojní zařízení v šachtě,
- klec,
- nástupiště.

Napájení osvětlení těchto prostorů nesmí být závislé na napájení výtahového stroje. Pokud je napájeno z přívodu k výtahu, musí být odbočeno před hlavní vypínačem výtahu, aby bylo funkční i při vypnutí hlavního vypínače. Uvedené světelné obvody však musí být možno vypnout samostatným vypínacím prvkem (jističem).

Osvětlení strojovny se zapíná vypínačem u vstupu do strojovny.

Osvětlení šachty musí být možno zapnout ve strojovně a u vstupu do prohlubně šachty.

Osvětlení klece je buď trvale zapnuto, je-li výtah připraven k provozu nebo se vypíná z řídicí logiky výtahu s určitým časovým zpožděním po uzavření dveří.

Kromě provozního osvětlení klece musí být v kleci ještě nouzové osvětlení pro případ výpadku elektrické energie v napájecí síti z důvodu snížení strachu uvězněných osob v kleci a pro orientaci na vyvolání činnosti dorozumivacího zařízení na stálou vyprošťovací službu. Napájecí zdroj nouzového osvětlení musí zabezpečit napájení jedné žárovky 1 W po dobu 1 hodiny.

3.6 Elektrické zásuvky

Pro provádění oprav a údržby musí být v dále uvedených prostorech k dispozici elektrické zásuvky.

- Ve strojovně,
- v prostorech pro strojní zařízení mimo strojovnu (u pohonu a rozváděče výtahu bez strojovny),
- v prohlubni šachty,
- na střeše klece.

Napájení těchto zásuvek nesmí být závislé na napájení výtahového stroje. Pokud je napájeno z přívodu k výtahu, musí být odbočeno před hlavní vypínačem výtahu, aby byly zásuvky funkční i při jeho vypnutí. Uvedené zásuvky musí mít vlastní jistič.

3.7 Signalizace

Pro informovanost uživatelů výtahů (cestujících) se výtahy opatřují signalizací. Podle poskytovaných informací se může jednat o:

- polohovou signalizaci;
- potvrzení požadavku na volbu jízdy;
- směrovou signalizaci;
- signalizace přetížení.

Polohová signalizace je téměř vždy instalována v kleci. Signalizace ukazuje, ve které stanici se klec právě nachází. Dále bývá polohová signalizace na nástupišti ve výchozí stanici (obvykle přízemí).

Kromě toho může být v kleci instalována hlasová signalizace, podávající hlasovou informaci o tom, kde klec právě zastavuje. Pro uživatele čekajícího na nástupišti na příjezd výtahu, může být signalizováno zastavení klece gongem.

Záznamy požadavků na volbu stanice v kleci i na nástupištích se potvrzují prosvětlením příslušného tlačítka nebo jeho okolí.

Směrová signalizace udává nejen aktuální směr jízdy, ale při stojící kleci i příští směr jízdy. Pokud klec stojící ve stanici ještě nemá určen příští směr jízdy a nestojí v krajní stanici, obvykle svítí ukazatele směru (šipky) na oba směry. U výtahů bez sběrného řízení (jednoduché řízení) nemusí být ve stanicích signalizace směrová, ale pouze signalizace, že výtah není k dispozici pro uživatele, který na nástupiště přišel, protože se sběrným řízením zatím vyřizuje předchozí požadavek.

U skupin výtahů se společným řízením není účelné signalizovat směry jízdy klece jednotlivých výtahů ani jejich polohu (kromě výchozí stanice). Je však třeba informovat uživatele čekajícího na nástupišti, která klec jeho požadavek vyřídí. K tomu účelu slouží signalizace příjezdu, kde gong oznámí příjezd klece a ukazatel směru (šipka) u příslušného výtahu příští směr jízdy, případně se rozsvítí ukazatele směru (šipky) na oba směry, jestliže příští směr jízdy není ještě určen.

V kleci výtahu je také zvuková a/nebo světelná signalizace, oznamující přetížení klece.

Kromě popsaných signalizací u jednotlivých druhů řízení se v některých případech používá na nástupištích také signalizace, informující uživatele o tom, že výtah je mimo provoz. Ta se zapíná při poruše výtahu, provádění prohlídek a zkoušek, oprav, údržby apod.

Úvod

U výtahů všech druhů jsou kladeny značné požadavky na jejich bezpečnost. Cílem je bezpečnost nejen uživatelů, ale i servisních a inspekčních pracovníků. Významný podíl při zajišťování bezpečnosti sehraává tzv. elektrická bezpečnost výtahu, pod kterou můžeme rozumět veškeré ochrany nejen proti úrazu elektrickým proudem a proti nebezpečným situacím při poruchách, ale i kontrolu funkce bezpečnostních částí výtahu. Tato část je určena k seznámení s bezpečnostními zařízeními výtahu, které ochrannou a kontrolní funkci plní. Část navazuje na Část 9a Elektrická zařízení výtahu – Hlavní části.

1 Terminologie

nebezpečné dotykové napětí

napětí, které se v případě poruchy dostane na přístupné vodivé části výtahu a mohlo by ohrozit osoby

živé části

vodivé části, které jsou určeny k vedení elektrického proudu nebo jsou s nimi vodivě spojeny

neživé části

vodivé části, které nejsou určeny k vedení elektrického proudu (kostry, kryty apod.)

dotykové napětí

napětí, které se při poruše může objevit na neživé části a v případě styku osoby s touto neživou částí působí na člověka

impedance

zdánlivý elektrický odpor v obvodech se střídavým napětím. Tento zdánlivý odpor je větší než odpor kladený průchodu stejnosměrného proudu (činný odpor). Toto zvětšení je dáno indukční (jalovou) složkou vyvolanou indukčností obvodu. Impedance je souhrn činné a jalové složky (jejich vektorový součet).

smyčka

ve smyslu ochrany před úrazem elektrickým proudem je to uzavřený obvod od zdroje rozvodného napětí (sekundárního vinutí transformátoru s napětím 400/230 V), přes pracovní (fázový) vodič k místu možné poruchy (zkratu) a přes ochranný vodič zpět do uzlu zdroje.

bezpečnostní obvod

elektrická bezpečnostní zařízení zapojená do série

bezpečnostní spínač

elektromechanická součást v bezpečnostním obvodu

2 Elektrická bezpečnost výtahu. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

2.1 Všeobecně

Živé části se před úrazem elektrickým proudem u výtahů chrání izolací a krytem. Izolace přichází v úvahu u vedení (jednotlivé vodiče a kabely), kryty u přístrojů a funkčních celků. U obvodů s malým bezpečným napětím nemusejí být živé části chráněny, protože dotyk osoby s nimi nemůže v těle člověka vyvolat nebezpečný proud.

Na neživé části se může dostat napětí jen v případě poruchy (např. průraz izolace vinutí motoru na kostru, uvolnění vodiče ve svorce apod.). Neživé části se chrání před úrazem elektrickým proudem u výtahů samočinným odpojením zdroje od místa poruchy. Tento termín se nyní používá podle současně platných elektrotechnických předpisů místo dříve používaného pojmu „nulování“.

2.2 Ochrana neživých částí

Podstatou této ochrany je připojení ochranného vodiče PE na neživé části. Jestliže se potom při poruše na ně dostane nebezpečné napětí (např. jedna napájecí fáze), vznikne poruchový (zkratový) proud mezi fází a ochranným vodičem PE a jistič předřazený této fázi vypne napájení. Aby toto vypnutí bylo dostatečně rychlé, musí být zkratový proud několikanásobek

jmenovitého proudu. Proto se musí měřením kontrolovat impedance smyčky mezi fází a ochranou svorkou PE spojenou s kostrami a dalšími neživými částmi výtahu. Impedance smyčky se musí měřit i na všech zásuvkách (včetně klece a prohlubně), aby byla zajištěna ochrana osob používajících ruční elektrické nářadí i v případě poruchy izolace tohoto nářadí.

2.2.1 Impedance smyčky

Impedance smyčky se měří speciálním přístrojem, jehož jeden vývod se připojí na fázový vodič a druhý na vodič ochranný, příp. přímo na kontrolovanou neživou část. Měření se provádí pod napětím a přístroj přímo ukáže impedanci smyčky, některý i vypočte zkratový proud.

Měření je třeba provádět na všech místech, kde se vyskytují neživé části, které by se v případě poruchy mohly dostat pod nebezpečné dotykové napětí. Jedná se tedy u výtahů zejména o výtahový rozváděč, výtahový stroj, ale např. i o pohon samočinných klecových dveří. Dále se jedná i o všechny zásuvky (ve strojovně, na kleci a v prohlubni šachty), protože u nich není vyloučeno, že na ně bude připojeno ruční elektrické nářadí třídy I, připojované trojžilovou šňůrou s ochranným vodičem.

Naměřená hodnota impedance smyčky musí vyhovovat vztahu

$$Z_s = \frac{2}{3} \frac{U_0}{I_a}$$

kde je	Z_s	změřená impedance smyčky (Ω)
	$2/3$	bezpečnostní koeficient, zahrnující vliv oteplení vodičů, chybu měřicího přístroje, a vliv kolísání napětí sítě
	U_0	napětí fázového vodiče proti zemi (V)
	I_a	proud způsobující odpojení ve stanovené době – vypínací proud (A)

Stanovenou dobou pro samočinné odpojení je pro běžné výtahy napájené ze sítě 400/230 V hodnota 0,4 s. Vypínací proud se potom odečte z vypínací charakteristiky jisticího prvku nejbližšího k místu měření impedance smyčky. Při měření impedance smyčky motorového obvodu ve strojovně je tímto jisticím prvkem jistič motoru, při měření obvodu pohonu samočinných dveří na kleci je to jistič pohonu samočinných dveří, při měření zásuvek vždy příslušný jistič zásuvky.

Aby nebylo nutno pro běžné případy výtahů vypínací proudy hledat ve vypínacích charakteristikách jisticích prvků, je možno vypínací proudy vypočítat takto:

$$I_a = 5 \cdot I_n \text{ pro jističe s charakteristikou B}$$

$$I_a = 10 \cdot I_n \text{ pro jističe s charakteristikou C}$$

kde je I_n jmenovitý proud jističe.

U starších výtahů, kde jsou použity pojistky nebo jističe bez uvedení vypínací charakteristiky, je možno postupovat v případě rychlých pojistek nebo jističů vedení (IJV) jako u charakteristiky B a v případě pomalých pojistek nebo jističů motorových (IJM) jako u charakteristiky C. Tento postup u starších výtahů není přesný, ale jeho použití znamená vyšší bezpečnost, než při úplně korektním postupu.

Příklady:

- Měření ve strojovně v motorovém obvodu výtahu s jističem motoru s charakteristikou C a jmenovitou hodnotou 18 A:
 $I_a = 10 \cdot 18 = 180 \text{ A}$, naměřená hodnota impedance smyčky nesmí být větší než $2/3 \cdot 230/180 = 0,85 \Omega$
- Měření na kleci výtahu v obvodu pohonu samočinných dveří s jističem pohonu dveří ve výtahovém rozváděči ve strojovně s charakteristikou B a jmenovitou hodnotou 2 A:
 $I_a = 5 \cdot 2 = 10 \text{ A}$, naměřená hodnota impedance smyčky nesmí být větší než $2/3 \cdot 230/10 = 15,33 \Omega$
- Měření na zásuvce v prohlubni výtahu s jističem zásuvkových obvodů u hlavního vypínače ve strojovně s charakteristikou B a jmenovitou hodnotou 6 A:
 $I_a = 5 \cdot 6 = 30 \text{ A}$, naměřená hodnota impedance smyčky nesmí být větší než $2/3 \cdot 230/50 = 5,11 \Omega$

2.2.2 Proudový chránič

Jako doplňková ochrana se někdy používá ochrana proudovým chráničem. Jedná se o ochranný prvek, kterým procházejí všechny vodiče napájecího vedení tj. 3 fáze i nulový (střední) vodič. Nesmí jím však procházet ochranný vodič PE. Za normální situace je v každém okamžiku součet všech proudů procházejících proudovým chráničem roven nule, protože proudy protékající chráničem směrem k výtahu jsou v rovnováze s proudy vracejícími se zpět. Jestliže se některá fáze dostane na kostru (i když třeba přes určitý odpor), projde část proudu zpět z této kostry přes ochranný vodič zpět mimo proudový chránič. V důsledku toho již nebude součet proudů protékajících chráničem již roven nule a chránič vypne. Je tedy ochrana chráničem citlivější a rychlejší než ochrana vypnutím jističem v důsledku zkratového proudu.

2.3 Ochrana bezpečným napětím

V pomocných obvodech se používá buď stejná ochrana, jak bylo výše uvedeno, nebo ochrana bezpečným napětím. V tomto druhém případě je třeba, aby zdrojem bezpečného napětí byl bezpečnostní transformátor. Ten musí mít oddělená vinutí primáru a sekundáru, musí mít mezi těmito vinutími zvýšenou hodnotu izolačního odporu a musí být označen značkou bezpečnostního transformátoru.

3 Elektrická bezpečnost výtahu. Ochrana proti elektrickým poruchám

3.1 Všeobecně

Bezpečnost osob při provozu výtahu nesmí být ohrožena poruchou na elektrickém zařízení výtahu.

U bezpečnostního obvodu je to zaručeno tak, že spolehlivá činnost bezpečnostního obvodu je zajištěna rozepnutím tohoto obvodu při nutnosti zastavit výtah. Zastavení výtahu zapnutím by nebylo spolehlivé, protože může dojít k uvolnění nebo přerušení vodiče nebo kontakt nemusí převést elektrický proud např. vlivem znečištění.

Dále musí platit:

- spolehlivá činnost jednotlivých bezpečnostních spínačů je zajištěna jejich nuceným vypínáním,
- musí být provedena ochrana bezpečnostního obvodu před nechtěným přemostěním.

3.2 Ochrana proti elektrickým poruchám

Ochrana proti elektrickým poruchám musí být zajištěna i v těch dalších obvodech, kde by selhání mělo za následek ohrožení bezpečnosti osob nebo výtahu. Poruchy, které je třeba brát v úvahu, jsou následující:

- a) výpadek napětí;
- b) pokles napětí;
- c) ztráta vodivosti vodiče (přerušení vodiče);
- d) spojení na kostru a na zem;
- e) zkrat nebo přerušení napájení, změna hodnoty nebo funkce elektrických prvků jako jsou odpory, kondenzátory, tranzistory, svítidla atp.;
- f) nepřitažení nebo neúplné přitažení kotvy stykače nebo relé;
- g) neodpadnutí kotvy stykače nebo relé;
- h) nerozepnutí kontaktu;
- i) neseptnutí kontaktu;
- j) záměna fází.

Jedná se o poruchy, které se mohou vyskytnout náhodně, a proto se nepředpokládá, že by se mohly vyskytnout dvě nebo více najednou.

Může-li vést jedna porucha spolu s druhou poruchou k nebezpečnému provoznímu stavu, musí nejpozději při následující změně stavu, při níž první vadný díl má zapůsobit, dojít k zastavení výtahu. Pokud porucha trvá i nadále, musí se zabránit dalšímu provozu výtahu. Při tom se neuvažuje možnost, že se vyskytne druhá porucha dříve, než se výtah zastaví.

Vysvětlení principu poruchy popsaného v předchozím odstavci je možno uvést na příkladu selhání stykače, napájecího poháněcí motor a brzdu výtahového stroje.

Pokud dojde k takové poruše, že cívka stykače dostane napětí a stykač neseptne, výtah se nerozjede a nenastane žádný nebezpečný stav. Jestliže se má výtah zastavit, vypne se napájení cívky stykače. Pokud však stykač nevypne (zůstane „viset“ v zapnuté poloze), výtah by se nezastavil. Proto musí být zapojen v napájení motoru a brzdy ještě druhý stykač, jehož

vypnutím se výtah zastaví. Pokud by výtah nadále neomezenou dobu jezdil zastavovaný jen tímto druhým stykačem, mohlo by po určité době dojít i k jeho poruše a výtah by se nezastavil. Proto musí již po výskytu závady na prvním stykači dojít k zablokování další činnosti výtahu. Toto zablokování se odvozuje od rozpínacího kontaktu prvního stykače. Jestliže stykač zůstal „viset“ v zapnuté poloze, jeho rozpínací kontakt neseplnul, což je dáno konstrukcí stykače.

4 Bezpečnostní spínače

4.1 Všeobecně

Ke kontrole funkce nebo ke kontrole polohy nebo stavu těch částí výtahu, které bezprostředně ovlivňují bezpečnost výtahu se instalují bezpečnostní spínače. Bezpečnostní spínače lze charakterizovat jako spínače zařazené do bezpečnostního obvodu, jehož přerušení má za následek zastavení pohonu výtahu nebo naopak, není-li obvod uzavřen brání uvedení výtahu do provozu.

4.2 Bezpečnostní spínače

Podle určení jakou kontrolu, ověření stavu nebo jakou funkci bezpečnostní spínače plní bývá odvozen i jejich název. Nejčastěji používanými bezpečnostními spínači jsou:

4.2.1 Dveřní spínač

Dveřní spínač je určen ke kontrole zavřené polohy šachetních dveří. Spínač zabraňuje jízdě s otevřenými šachetními dveřmi. Kontrola uzavření je prováděna u ručních dveří spínačem v zárubni dveří, který se sepne spojovacím můstkem upevněným na křídle dveří. Pokud mají šachetní dveře více dílů (např. dvoudílné ruční dveře u nákladních výtahů) musí dveřní spínač spínat až po zavření obou křídel nebo musí být spínače na každém křídle. U samočinných dveří je tento spínač umístěn u závěsu dílů šachetních dveří v nadpraží ze strany šachty a je tudíž nepřístupný jeho neoprávněnému přemostění. Obvykle bývá spojen s uzávěrkou samočinných dveří.

4.2.2 Spínač dveřní uzávěrky

Uzávěrkový spínač kontroluje zajištění šachetních dveří a brání jízdě s nezajištěnými šachetními dveřmi. Je součástí dveřní uzávěrky, která mechanicky znemožňuje otevření šachetních dveří, pokud za nimi nestojí klec. K odjištění uzávěrky dochází při zastavení výtahu ve stanici působením odkláněcí křivky, ovládané otevřením samočinných klecových dveří, nebo u starších výtahů, kde nejsou samočinné klecové dveře, odkláněcím magnetem na kleci.

4.2.3 Spínač klecových dveří

Dveřní spínač klecových dveří ověřuje zavřenou polohu klecových dveří a brání jízdě s otevřenými klecovými dveřmi. Musí působit na obě křídla klecových dveří. U starších výtahů s ručními klecovými dveřmi bývají dveřní spínače klecových dveří elektricky přemostěny podlahovým spínačem klece, aby prázdná klec mohla být přivolána do jiné stanice, když uživatel po výstupu z klece za sebou nezavřel klecové dveře. Funkce podlahového spínače však není při malém zatížení (např. dítětem v kleci) spolehlivá a proto je u nových výtahů toto přemostění z bezpečnostních důvodů nepřípustné a výtah může jet vždy jen se zavřenými klecovými dveřmi.

4.2.4 Závěsový spínač

Tento spínač je určen ke kontrole nadměrného prodloužení nosných prostředků. Závěsový spínač se montuje na kleci u závěsu nosných prostředků. Pokud se jeden z prostředků přetrhne nebo uvolní nebo nadměrně prodlouží, vypne se tento spínač působením napínací pružiny, jedná-li se o pružinový závěs. U vahadlového závěsu dojde k vypnutí vychýlením vahadla závěsu z normální vodorovné polohy. Pokud je klec zavěšena přes volnou kladku (např. při lanování 1:2), je tento spínač umístěn u závěsu lan ve strojovně nebo u výtahů bez strojovny v místě pohonu výtahu. U nových výtahů je jeho použití předepsáno u výtahů s použitím méně než tří nosných prostředků, tedy v případě dvou nosných lan nebo dvou řetězů. U dřívějších výtahů byl tento spínač vyžadován i u závěsu s více lany.

4.2.5 Spínač zachycovačů

Aby došlo k vypnutí pohonu výtahu při vybavení zachycovačů, je u zachycovacího ústrojí instalován spínač zachycovačů. Spínač vypne bezpečnostní obvod při jakémkoliv zapůsobení zachycovačů, tedy ať bylo vyvoláno omezovačem rychlosti při zvýšení rychlosti nebo k němu došlo samovolně.

4.2.6 Spínač omezovače rychlosti

Spínač omezovače rychlosti vypíná bezpečnostní obvod při zvýšení rychlosti klece nad určitou mez, vyšší než je jmenovitá rychlost výtahu. Spínač vypíná při zvýšení rychlosti směrem dolů i nahoru. U některých starších výtahů není u omezovače rychlosti žádný spínač a při zvýšené rychlosti směrem dolů dojde k vypnutí bezpečnostního obvodu až působením zachycovacího spínače po vybavení zachycovačů omezovačem rychlosti. Nadměrná rychlost směrem nahoru není u těchto výtahů kontrolována.

4.2.7 Spínač lana omezovače rychlosti

Kontrola napnutí lana omezovače rychlosti se zajišťuje spínačem lana omezovače rychlosti, který je umístěn pod napínacím závažím lana omezovače rychlosti v prohlubni šachty. Pokud se lano nadměrně prodlouží nebo úplně uvolní, vypne se tento spínač působením tíhy napínacího závaží.

4.2.8 Spínač zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru

Ochranné zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru se požaduje jen u těch výtahů, kdy může při poruše pohonu výtahu dojít ke zvýšené rychlosti klece směrem nahoru. To je možné jen u trakčních výtahů s vyvažovacím závažím těžším, než je prázdná klec. Při poruše převodovky nebo u nesamosvorného stroje by mohla převaha závaží způsobit rozjetí prázdné nebo jen málo zatížené klece nekontrolovanou rychlostí směrem nahoru s následným nárazem klece do stropu šachty. Obvykle jsou tímto ochranným zařízením zachycovače klece působící i ve směru nahoru. V tom případě provádí kontrolu zařízení, a funkci spínače zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru plní, zachycovací spínač, který zapůsobí při vybavení zachycovačů při jízdě nahoru i dolů.

U starších výtahů nebylo toto zařízení předepsáno.

U bezpřevodových pohonů výtahů, kde dvojitá brzda působí přímo na hřídeli trakčního kotouče, není žádné zvláštní zařízení pro tento účel třeba.

4.2.9 Spínač nárazníku

U hydraulických nárazníků je nutná kontrola návratu nárazníku do normální polohy. Kontrolu polohy nárazníku zabezpečuje spínač, kterým je výtah vyřazen z provozu, jestliže nárazník není ve své správné plně vztyčené poloze.

4.2.10 Koncový vypínač

Koncový vypínač zastavuje výtah, jestliže dojde k poruše normálního zastavování v dolní nebo horní krajní stanici a klec přejezdí její normální pracovní polohu. Koncový vypínač elektrických výtahů musí vypnout dříve, než se klec nebo vyvažovací závaží dotkne nárazníku. U hydraulických výtahů, u kterých je instalován pro omezení jízdní dráhy pouze ve směru nahoru, musí vypnout dříve, než se píst dotkne odpružené narážky

U výtahů s třecím kotoučem může koncový vypínač vypínat bezpečnostní obvod jako ostatní bezpečnostní spínače.

U výtahů bubnových nebo řetězových musí koncový vypínač vypínat přímo přívod k motoru a k brzdě. U starších výtahů bylo přímé vypínání obvodu motoru a brzdy nejběžnější.

4.2.11 Spínač kontroly nasazení kola k ručnímu pohonu

Kontrola polohy odnímatelného kola pro ruční pohon zjišťuje, zda je kolo pro ruční pohon nasazeno pro nouzový přesuv klece či nikoliv. Při nasazení se musí kontrolní spínač vypnout, aby nemohlo dojít při neočekávaném rozjezdu výtahu k roztočení a odlétnutí kola a ke zranění pracovníka provádějícího ruční manipulaci s kolem. U starších výtahů nebyla tato kontrola předepsána. Spoléhalo se při tom na to, že pracovník před manipulací s kolem neopomene vypnout hlavní vypínač výtahu.

4.3 Ochrana proti selhání funkce bezpečnostních spínačů

Aby nemohlo dojít k selhání funkce bezpečnostního obvodu musejí všechny bezpečnostní spínače vypínat nuceně. Znamená to, že mezi ovládací částí bezpečnostního spínače a jeho kontaktem nesmí být žádné poddajné prvky (např. pružiny), jejichž selhání by mohlo způsobit, že by spínač nevypnul. Bezpečnostní spínač musí vypnout, i kdyby byly jeho kontakty přivařeny.

Způsob zajištění nucenosti vypínání a jeho spolehlivost jsou však u různých bezpečnostních spínačů různé. Například nucené vypínání dveřního spínače ručních šachetních dveří je provedeno upevněním spínacího můstku na křídlo dveří a spínače do zárubně dveří. Otevírací síla tedy přímo působí na můstek, a kdyby byl např. spínací můstek přivařen ve dveřním spínači, nedovolí to v krajním případě otevřít normálním způsobem dveře, ale namohl by nastat nebezpečný provozní stav. Naproti tomu u spínače lana omezovače rychlosti je vypínací síla vyvolána závažím, takže při nadměrně zvýšeném mechanickém odporu spínače (koroze, vzpříčení apod.) by tento spínač nevypnul. Aby k tomu nedošlo, musí být činnost bezpečnostních spínačů v rámci pravidelného servisu pečlivě kontrolována.

Konstrukce bezpečnostního spínače musí minimalizovat nebezpečí zkratu poruchou některé jeho části.

Vodivý otěr nesmí způsobit vodivé spojení kontaktů.

4.4 Ovládač STOP

Ovládač STOP k zastavení výtahu a jeho udržení mimo provoz včetně pohonu samočinných dveří, musí být umístěn:

- v prohlubni
- v prostoru pro kladky
- na střeše klece ve snadno dosažitelné poloze a ne dále, než 1 m od místa vstupu pro inspekční a servisní pracovníky
- v kleci výtahu s ovládáním pro vytvoření rampy
- u výtahového stroje, není-li hlavní vypínač nebo jiné zastavovací zařízení v jeho blízkosti přímo přístupné do vzdálenosti 1 m
- na panelu/panelech pro zkoušky, není-li hlavní vypínač nebo jiné zastavovací zařízení v jeho blízkosti přímo přístupné do vzdálenosti 1 m.

Ovládač STOP musí svým provedením odpovídat bezpečnostním spínačům. Musí mít dvě stabilní polohy a jeho návrat do zapnuté polohy se nesmí uskutečnit neúmyslnou manipulací.

S výjimkou klecí s ovládáním pro vytvoření rampy se ovládač STOP v kleci nesmí použít.

U starších výtahů musel být ovládač STOP v každé kleci. U výtahu bez klecových dveří to bylo pochopitelné, protože v případě uvíznutí nějakého předmětu nebo části těla v mezeře mezi vstupem do klece a stěnou šachty bylo potřeba klec zastavit. Tento důvod u nových výtahů odpadá, protože všechny výtahy (i nákladní) musí mít klecové dveře). Tím, že se nesmí nyní ovládač STOP používat, není možno jedoucí klec zastavit, což snižuje možnost páchat vandalské a násilné činy v kleci výtahu.

Ovládač STOP na střeše klece slouží pro pracovníky servisu, kteří vstupují na střešku klece, k vyřazení výtahu z provozu. Obvykle bývá tento ovládač součástí skříňky pro revizní jízdu. Pokud je však tato skříňka umístěna dále než 1 m od šachetních dveří, musí být na střeše ještě další ovládač STOP, který od dveří není dále než 1 m.

Ovládač STOP v prohlubni je určen pro vyřazení výtahu z provozu, jestliže vstupuje servisní pracovník do prohlubně šachty. Po odjištění šachetních dveří klíčem s trojhranem určeným k nouzovému odjištění dveří servisní pracovník dveře ručně otevře a ještě před vstupem do prohlubně musí ručně přepnout ovládač STOP do vypnuté polohy. Proto musí být ovládač STOP dosažitelný z otevřených dveří, ale současně i z podlahy prohlubně šachty. U výtahů s vysokou jmenovitou rychlostí je prohlubeň hluboká a má samostatné uzamykatelné dveře. V tomto případě vstupuje pracovník po odemčení a otevření těmito dveřmi a opět musí před vstupem do prohlubně vypnout ovládač STOP.

5 Bezpečnostní obvod

5.1 Všeobecně

Účelem bezpečnostního obvodu výtahu je spolehlivě zastavit výtahový stroj při nebezpečí ohrožení osob, nákladu nebo výtahového zařízení a znemožnit rozjezd výtahu, pokud nejsou všechna bezpečnostní zařízení ve své normální poloze.

Všechny bezpečnostní spínače včetně ovládačů STOP jsou zapojeny do série, takže vypnutí kteréhokoliv z nich způsobí rozepnutí bezpečnostního obvodu a tím zabrání rozjezdu

stojícího výtahu nebo při jízdě výtahu ho okamžitě zastaví. Aby nemohlo dojít vlivem nějaké závady k tomu, že by se bezpečnostní obvod rozeplul a nedošlo k zastavení výtahu, je bezpečnostní obvod zapojen přímo v obvodu cívek stykačů, které vypínají motor pohonu výtahu a napájení brzdy.

K bezpečnostním spínačům nesmějí být paralelně připojena žádná jiná elektrická zařízení, kromě dále popsaných případů dojíždění a vyrovnávání při otevřených dveřích, nouzové jízdy a jízdy pro vytvoření rampy.

Připojení na různých místech elektrického bezpečnostního obvodu jsou povolena pouze pro získávání informací. K tomu slouží vstupy z několika bodů bezpečnostního obvodu do řídicí elektroniky výtahu, které jsou třeba pro řídicí logiku výtahu a také pro signalizaci stavu výtahu na řídicí desce pro účely servisu. Vstupy na desku elektroniky musí zabezpečeny tak, aby nemohly způsobit přemostění v bezpečnostním obvodu ani při poruše desky (galvanické oddělení vstupů optočleny se zaručenou bezpečností a pod).

5.2 Přemostování v bezpečnostním obvodu

Přemostování v bezpečnostním obvodu se může používat jen k těmto účelům:

- k dojíždění a vyrovnávání při otevřených dveřích;
- při nouzové jízdě výtahu;
- při jízdě pro vytvoření rampy.

5.2.1 Dojíždění a vyrovnávání při otevřených dveřích

Dojíždění při otevřených dveřích se používá pro urychlení provozu výtahu a tím zvýšení dopravní kapacity. Otevírání samočinných klecových a šachetních dveří se zapne ještě před zastavením klece v přesné úrovni stanice. Aby při tom nedošlo k zastavení výtahu a klec mohla dojet až do přesné úrovně stanice, musí se přemostit dveřní spínače klecových dveří a rovněž i dveřní spínače šachetních dveří a spínače uzávěrek šachetních dveří.

Vyrovnáváním se rozumí pohyb klece po jejím zastavení zpět do přesné úrovně stanice. K odchylce od přesného zastavení dochází u lanových výtahů při změně zatížení v kleci tj. při vystupování nebo nastupování osob a vykládání a nakládání nákladu. Důvodem vzniku této odchylky je pružnost nosných lan, které se zvláště u výtahu s vysokým zdvihem změni znatelně svou délkou. Druhý důvod nutnosti vyrovnávat klec do přesné úrovně se vyskytuje u hydraulických výtahů, kde k pružnosti nosných lan (u výtahů s nepřímým pohonem) přistupuje i pružnost hadic a pomalé odtékání oleje z válce, způsobené netěsnostmi.

Pohyb klece k dojíždění a vyrovnávání je dovolen při otevřených šachetních a klecových dveřích za těchto podmínek:

- a) pohyb je omezen na odjišťovací pásmo
- b) dojížděcí rychlost není větší než 0,8 m/s
- c) vyrovnávací rychlost není větší než 0,3 m/s.

Omezení pohybu podle bodu a) musí být zajištěno spolehlivě. Snímání polohy klece se provádí bezdotykovými snímači, takže jejich činnost není nucená. Proto nemůže být opuštění odjišťovacího pásma dveří závislé jen na jednom snímači. Musí být použity nejméně dva snímače, aby při selhání jednoho snímače zabránil opuštění odjišťovacího pásma dveří druhý snímač. Přitom se musí výtah samočinně vyřadit z provozu, čímž se vynutí výměna vadného

snímače dříve, než by selhal i druhý snímač. Tím je dodržena zásada již uvedená v části Ochrana proti elektrickým poruchám.

5.2.2 Nouzová jízda

Nouzová jízda slouží servisním pracovníkům k jízdě ze strojovny, obvykle v případech poruchy výtahu, vyprošťování osob uvězněných v kabině apod. Nouzová jízda se uvádí v činnost přepínačem na panelu nouzové jízdy ve výtahovém rozváděči nebo servisním panelu v nejvyšší stanici u výtahů bez strojovny. Někdy je skříňka ovládačů pro nouzovou jízdu pro možnost manipulace s výhledem na výtahový pohon umístěná na pohyblivém kabelu. Přepnutím na nouzovou jízdu se současně nuceně vypnou všechny ostatní možnosti ovládání výtahu, kromě revizní jízdy. Revizní jízda musí mít nejvyšší prioritu, protože jinak by mohla být ohrožena bezpečnost osoby na kabině.

Přepínač nouzové jízdy má obě polohy stabilní. Aby se mohla použít v co největší míře nouzová jízda využít, jsou přepnutím na nouzovou jízdu přemostěny ty bezpečnostní spínače, jejichž vyřazení z funkce nemůže přímo ohrozit osoby v kabině. Jsou to spínače:

- na zachycovačích
- na omezovači rychlosti
- na ochranném zařízení proti nadměrné rychlosti při jízdě klece směrem nahoru podle
- na náraznících podle
- koncové vypínače.

V žádném případě nesmí být přemostěny spínače šachetních a kabinových dveří.

Nouzová jízda je někdy napájena z nouzového zdroje (baterií), aby se mohla použít i při výpadku napájení.

Jízda výtahu se uskutečňuje tlačítky pro jízdu nahoru a dolů. Výtah jede jen po dobu tisknutí tlačítka, uvolněním tlačítka se výtah zastaví.

Nouzová jízda se uskutečňuje sníženou rychlostí, nejvyšší přípustná rychlost nouzové jízdy je 0,63 m/s.

5.2.3 Jízda pro vytvoření rampy

U některých nákladních výtahů, pokud jejich šachetní dveře ústí do volného prostoru s možností příjezdu nákladních motorových vozidel, je umožněno při otevřených šachetních a klecových dveřích vyjet klecí nad úroveň stanice, aby se z nákladního motorového vozidla mohlo bez obtíží nakládat do klece. Přitom však musí být splněny tyto podmínky:

maximální přípustná výška nadjetí nad úroveň stanice je 1,65 m;

šachetní dveře musejí mít zvýšenou výšku, aby i v nejvyšší možné poloze klece byla svislá vzdálenost mezi podlahou klece a nadpražím šachetních dveří alespoň 2 m;

při kterékoliv zvýšené poloze klece uvnitř pásma pro vytvoření rampy musí být možné úplné zavření šachetních dveří bez zvláštních opatření;

ochranná prahová deska pod prahem klece musí mít výšku svislé části takovou, aby při nejvyšší nakládací poloze klece sahala ještě 0,1 m pod práh otvoru do šachty. Tím je zabráněno při nakládací činnosti možnému pádu do šachty;

- a) nad vstupem do klece musí být po celé šířce šachetních dveří svislá pevná deska, která zakryje mezeru mezi nadpražím zvýšených šachetních dveří a horní částí klece, jestliže klec stojí v úrovni stanice;
- b) jízda klece směrem nahoru musí být omezena elektrickým bezpečnostním zařízením;
- c) rychlost jízdy pro vytvoření rampy nesmí být vyšší než 0,3 m/s;
- d) šachetní a klecové dveře smějí být otevřeny jen na straně rampy;
- e) jízda pro vytvoření rampy může být možná teprve po zapnutí klíčkového spínače, který může mít jen odpovědná osoba. Vyjmutí klíčku z ovládače smí být možné jen ve vypnuté poloze. Zapnutím klíčkového ovládače musí být vyřazeno z činnosti normální řízení a přemostí se dveřní spínače klecových dveří a rovněž i dveřní spínač příslušných šachetních dveří a spínač uzávěrky příslušných šachetních dveří;
- f) pohyb klece smí být možný jen pomocí tlačítkových ovládačů s trvalým stiskem ovládače;
- g) se přemostit dveřní spínače klecových dveří a rovněž i dveřní spínače šachetních dveří a spínače uzávěrek šachetních dveří;
- h) funkce revizní jízdy musí být nadřazena funkci jízdy pro vytvoření rampy;
- i) v kleci musí být ovládač STOP.

5.3 Ochrana bezpečnostního obvodu před nechtěným přemostěním

Náhodné spojení vodiče bezpečnostního obvodu na vodivou kostru musí způsobit vyřazení výtahu z provozu. Pokud by totiž došlo ke spojení na kostru na dvou místech bezpečnostního obvodu, byla by tím část bezpečnostního obvodu mezi těmito dvěma místy vyřazena z činnosti, protože přes toto dvojité spojení na kostru by byl bezpečnostní obvod uzavřen i když by byl kterýkoliv bezpečnostní spínač mezi těmito místy vypnut. To by mělo za následek nebezpečný provozní stav. Proto musí být bezpečnostní obvod proti tomuto stavu spolehlivě chráněn a musí dojít v takovém případě k zastavení výtahu. Opětné uvedení výtahu do provozu po odstranění spojení na kostru nesmí nastat samočinně, smí být možné jen ručním zásahem.

Ochrana proti přemostění bezpečnostních spínačů nahodilým zkratem na kostru se provádí:

- a) ochranným zařízením proti následkům zemního spojení v řídicím obvodu,
- b) uzemněním jednoho vývodu řídicího obvodu.

Aby ochrana proti přemostění byla funkční, musí se ochranné (uzemňovací) svorky všech bezpečnostních spínačů spojit s uzemňovací svorkou PE.

Ochranným zařízením podle bodu a) je obvykle chránič, který kontroluje stav izolace mezi vodiči bezpečnostního obvodu a kostrami bezpečnostních spínačů. U novějších výtahů je to obvykle proudový chránič, u starších výtahů napěťový chránič zapojený na sekundáru řídicího transformátoru. Chránič je dostatečně citlivý, takže vypíná ve velmi krátké době i při spojení na kostru ve vzdáleném místě bezpečnostního obvodu od napájení. To lze při použití malého napětí pro napájení bezpečnostního obvodu jinak těžko zajistit.

Je-li použito k ochraně bezpečnostního obvodu uzemnění podle bodu b), musí se bezpečnostní obvod napájet z neuzemněného vývodu řídicího obvodu a cívky stykačů musí tedy být připojeny na uzemněný vývod. Při spojení vodiče v některém bezpečnostním spínači na kostru projde z neuzemněného vývodu přes místo zkratu ochranným vodičem do uzemněného vývodu zkratový proud a příslušný nadproudový jisticí prvek (jistič) vypne. Je tedy podstata tohoto jištění shodná s ochranou před nebezpečným dotykovým napětím.

Pokud je napětí bezpečnostního obvodu dostatečně vysoké (230 V, popř. 120 V), nečiní tento způsob ochrany žádné potíže. Pokud je však použito v bezpečnostním obvodu malého napětí, lze jen obtížně dosáhnout dostatečně rychlého vypnutí při zkratu na kostru, protože zkratový proud je vzhledem k jmenovitým proudům poměrně malý. Je to způsobeno především značnými délkami vodičů bezpečnostního obvodu, které jsou několikanásobek zdvihu výtahu. Proto je v těchto případech obvykle nutné použít ochrany chráničem.

5.4 Revizní jízda

Revizní jízda slouží servisním pracovníkům k jízdě na střeše klece za účelem kontroly částí výtahů v šachtě, k opravám, čištění a mazání.

5.4.1 Funkce revizní jízdy

Revizní jízda se uvádí v činnost přepínačem, kterým se současně nuceně vypnou všechny ostatní možnosti ovládání výtahu i činnost samočinných dveří. Revizní jízda je možná jen při sepnutém celém bezpečnostním obvodu a uskutečňuje se sníženou rychlostí. Nejvyšší přípustná rychlost revizní jízdy je 0,63 m/s.

Pro jeho funkci musí být splněny tyto podmínky:

a) zapnutí revizní jízdy musí zrušit:

- normální provoz, včetně činnosti samočinných dveří,
- elektrický nouzový provoz,
- jízdu pro vytvoření rampy.

Návrat výtahu do normálního provozu se musí uskutečnit opětovným přepnutím spínače revizní jízdy.

- b) musí se použít tipovací ovládač chráněný proti neúmyslné manipulaci s vyznačením směru jízdy;
- c) ovládací zařízení musí mít zastavovací zařízení – ovládač STOP;
- d) krajní stanice nesmí být možno přejet;
- f) všechna bezpečnostní zařízení musí zůstat při provozu výtahu účinná.

Ovládací kombinace může mít rovněž zvláštní spínače pro ovládání pohonu dveří ze střechy klece, chráněné proti neúmyslné manipulaci.

5.4.2 Ovládání revizní jízdy

Revizní jízda se používá tímto způsobem:

- klec výtahu se odešle z nástupiště o stanici níže a použitím klíče nouzového otevírání se zastaví tak, aby střecha kabiny byla přibližně v úrovni nástupiště,
- již odjištěné šachetní dveře se ručně otevřou a pracovník vstoupí na střechu klece,
- ihned při vstupu přepne přepínač revizní jízdy do polohy „Revizní jízda“ a teprve potom za sebou zavře šachetní dveře,
- jízda výtahu se uskutečňuje tlačítky pro jízdu nahoru nebo dolů; výtah jede jen po dobu tisknutí tlačítka, uvolněním tlačítka se výtah zastaví,
- po ukončení potřebné činnosti v šachtě zastaví klec tak, aby střecha kabiny byla přibližně v úrovni nástupiště stanice, v níž chce vystoupit, ručně odjistí a otevře

šachetní dveře a teprve potom přepne přepínač revizní jízdy do polohy „Normální provoz“,

po výstupu ze střechy klece na nástupiště zavře šachetní dveře a zkontroluje jejich zajištění.



Úvod

Užitné vlastnosti výtahu značně ovlivňuje nejen dopravní kapacita výtahu udávaná počtem přepravovaných osob v určitém časovém úseku, ale i volba druhu řízení, která by měla zohledňovat charakter budovy v níž má být výtah umístěn a rovněž volba regulace pohonu, která výrazně ovlivňuje jízdní vlastnosti. Popis základních druhů řízení a způsobů možné regulace pohonu je obsahem této části.

1 Terminologie

jednoduché řízení

uskutečňuje vždy jen jeden požadavek na jízdu buď z klece, nebo ze stanice

sběrné řízení

registruje více požadavků na jízdu ze stanic a z klece současně a postupně je vyřizuje

skupinové řízení

společné řízení více výtahů (skupiny) v bezprostřední blízkosti

cílové řízení

volba cílové stanice se uskutečňuje ovládačem na nástupišti společným pro skupinu výtahů

2 Elektrická zařízení výtahu. Ovládání, přednosti

2.1 Ovládání

Povel k jízdě výtahu se musí uskutečňovat elektricky. U normálního řízení se povel k jízdě předává tlačítkovými ovládači nebo podobnými zařízeními, jako jsou dotekové senzory, magnetické karty apod. Ovládače musí být ve skříňkách, aby žádné živé části nebyly přístupné cestujícímu

2.2 Přednosti volby

U výtahů s ručními šachetními dveřmi musí být zabráněno odjezdu klece nejméně 2 s po zastavení, aby měl uživatel, který si výtah přivolal, potřebný čas k otevření dveří.

Po nástupu do klece musí mít cestující, který do klece vstoupil, časový prostor nejméně 2 s od zavření dveří, aby mohl stisknout zvolený ovládač dříve, než může zapůsobit vnější požadavek, kterým by mohl být výtah přivolán do jiné stanice. Tento požadavek neplatí u výtahů se sběrným řízením.

3 Elektrická zařízení výtahu. Druhy řízení

S ohledem na charakter budovy, kde má být výtah instalován, se u výtahů volí různé způsoby řízení. Volbou se sleduje optimální vyřízení, plné a včasné pokrytí požadavků na přepravu a současně snížení provozních nákladů. Podle způsobu vyřizování zadaných požadavků se může jednat o tyto druhy řízení:

- jednoduché řízení
- jednosměrně sběrné
- obousměrně sběrné
- skupinové
- cílové.

3.1 Jednoduché řízení

Jednoduché řízení výtahu je takové, kdy je výtah schopen vyřizovat vždy jen jeden požadavek na jízdu. Může to být buď požadavek navolený v kleci, nebo požadavek navolený na nástupišti (přivolání výtahu). Je vhodné pouze tam, kde je poměrně slabý provoz, např. v nízkém bytovém domě.

3.2 Sběrné řízení

Z hlediska využití maximálního možného dopravního výkonu, zejména výtahu s větší nosností, je jednoduché řízení nevýhodné, protože průměrné obsazení klece by bylo velmi nízké. Pro maximální možné využití výtahu je výhodné sběrné řízení, které umožňuje registraci více požadavků na jízdu ze stanic a z klece současně. Jejich vyřizování je probíhá tak, aby ke splnění co největšího počtu požadavků (a tím k přepravě co nejvíce osob) bylo třeba co nejkratšího času.

Na obr. 1 je pro názornost uvedeno porovnání celkového času a celkové ujeté dráhy klece potřebné pro splnění zvolených čtyř požadavků na jízdu mezi výtahem s jednoduchým řízením a výtahem s řízením sběrným. Předpokládejme, že byly téměř současně zadány tyto požadavky na dopravu:

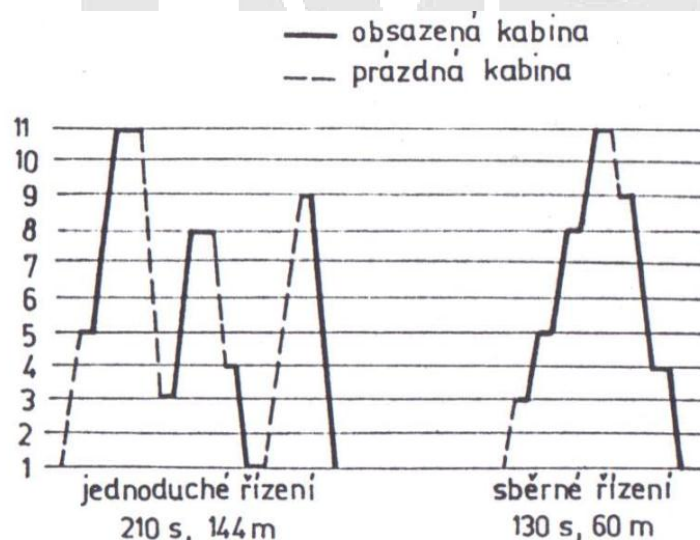
požadavek 1 - z 5. stanice do 11. stanice,

požadavek 2 - ze 3. stanice do 8. stanice,

požadavek 3 - ze 4. stanice do 1. stanice,

požadavek 4 - z 9. stanice do 1. stanice.

Dále předpokládejme, že předtím stála klec výtahu v klidu v 1. stanici a rychlost výtahu je vždy 1,2 m/s.



Obr. 1 – Srovnání vyřízení požadavků

Z obrázku je patrné, že výtah s jednoduchým řízením bude pro uvedené čtyři požadavky potřebovat 210 s a ujede při tom 144 m. Výtah se sběrným řízením bude potřebovat 130 s a

ujede při tom 60 m. Ze skutečnosti, že k vyřízení požadavků výtahu se sběrným řízením bylo třeba o 38 % času méně vyplývá, že výtah může dopravit za stejnou dobu provozu o 38 % osob více než výtah s jednoduchým řízením. I při tomto větším využití výtahu bude však ujeta dráha o 32,5 % menší, což má za následek menší opotřebení výtahu a menší spotřebu energie.

Kromě zvýšení dopravní kapacity výtahu a výše uvedených výhod se použitím sběrného řízení zkrátí i čekací čas na výtah. Čekacím časem se rozumí doba od stisknutí přivolávacího tlačítkového ovládače ve stanici do příjezdu klece do této stanice, popř. do otevření samočinných dveří.

3.2.1 Obousměrné sběrné řízení

U tohoto řízení jsou v každé stanici umístěny dva tlačítkové ovládače, jeden pro směr nahoru, druhý pro směr dolů. Stisknutím jednoho z ovladačů uživatel předá řídicímu systému výtahu informaci, z které stanice a kterým směrem chce odjet. Proto je v nejnižší stanici pouze tlačítkový ovládač pro směr nahoru (směrem dolů z této stanice odjet nelze) a v nejvyšší stanici pouze tlačítkový ovládač pro směr dolů. V kleci je v pro každou stanici jeden tlačítkový ovládač. Všechny tlačítkové ovládače ve stanicích i v kleci potvrdí po jejich stisknutí příjem požadavku rozsvícením signálky v tlačítku nebo okolo tlačítka, která svítí až do vyřízení požadavku.

V kleci i ve stanicích je možno zaznamenat vždy libovolný počet požadavků na jízdu, které jsou vyřizovány tak, že jsou nejprve vyřízeny všechny požadavky před kabinou v zahájeném směru jízdy, který je určen prvním zaznamenaným požadavkem. Teprve potom se směr obrátí a vyřizují se požadavky na jízdu opačným směrem. Přitom se vždy vyřizují požadavky podle toho, jak k příslušným stanicím klec přijíždí, bez zřetele k tomu, jde-li o požadavky ze stanic nebo z klece a bez ohledu na to, v jakém pořadí byly zaznamenány. Na požadavky zaznamenané ve stanicích zastavuje klec jen tehdy, jde-li o požadavek shodného směru s příští jízdou klece nebo i na požadavek opačného směru, jde-li o poslední zaznamenaný požadavek před klecí vzhledem ke směru její jízdy. Je-li však klec plně zatížená, nejsou vyřizovány požadavky ze stanic a výtah jede pouze podle požadavků navolených v kleci.

U obousměrného sběrného řízení velmi záleží na tom, zda uživatel postupuje při přivolání výtahu správně tj. zda stiskne pouze tlačítko pro směr, jímž chce skutečně ze stanice odjet. Pokud stiskne tlačítko opačného směru, popř. obě tlačítka, způsobí zbytečné zastavení výtahu, čímž dojde k delšímu čekání na výtah u dalších uživatelů a snížení dopravní kapacity.

3.2.2 Jednosměrné sběrné řízení

V budovách, kde se vyskytuje téměř výhradně provoz z výchozí stanice (přízemí) do jednotlivých pater a v opačném směru z jednotlivých pater do přízemí, postačuje jednosměrné sběrné řízení, které je pro tento druh provozu výhodnější. Uvedený provoz se vyskytuje v naprosté většině u výtahů v bytových domech, v nichž se požadavky na jízdu z jednotlivých pater směrem nahoru vyskytují jen výjimečně.

Na rozdíl od obousměrného sběrného řízení je ve všech stanicích jen po jednom tlačítkovém ovládači, kterým lze zastavit klec projíždějící touto stanicí směrem dolů, pokud není plně obsazena, anebo přivolat prázdnou klec.

Výhodou tohoto řízení je, že nemůže docházet k prodlužování čekacích časů a snižování dopravní kapacity vinou stisknutí nesprávného tlačítka, jak je to možné u obousměrného sběrného řízení.

3.3 Skupinové řízení

Ve větších budovách s vysokými nároky na vertikální dopravu se velmi často nevystačí pouze s jedním výtahem a musí se použít několika výtahů. K jejich efektivnímu využití je vhodné, aby nástupiště výtahů byla situována co nejbližší u sebe, a aby se použil systém skupinového řízení společný pro všechny výtahy. Použitím systému skupinového řízení lze docílit, že celkový dopravní výkon skupiny výtahů bude vyšší, než je prostý součet dopravních výkonů jednotlivých výtahů.

Pokud by pracovalo vedle sebe několik výtahů se samostatným řízením, mohlo by často docházet k tomu, že následkem nekázně uživatelů by využitelný dopravní výkon těchto výtahů byl menší, než odpovídá součtu dopravních výkonů jednotlivých výtahů. Velká část uživatelů totiž stiskne přivolávací tlačítkový ovládač u několika výtahů a odjede prvním výtahem, který přijel. Zaznamenaný požadavek v této stanici však způsobí zbytečné přivolání nebo zastavení dalších výtahů. Tím dochází ke zdržování ostatních uživatelů výtahů, zbytečným jízdám apod. I kdyby byl každý uživatel výtahu ukázněný a stiskl by tlačítkový ovládač ve stanici jen u jednoho výtahu, často to nebude právě ten výtah, který je z celé skupiny pro vyřízení tohoto požadavku nejvhodnější.

Skupinové řízení se provádí výhradně jako sběrné řízení obvykle pro skupiny 2 až 8 výtahů. Podle počtu výtahů ve skupině se označuje názvy DUPLEX, TRIPLEX atd. Všechny výtahy ve skupině je vhodné situovat se šachetními dveřmi vedle sebe max. do 4 výtahů, u větších skupin je třeba vytvořit "výtahovou halu" se šachetními dveřmi ve dvou protilehlých stěnách nebo ve třech stěnách. Pokud ani 8 výtahů nestačí pro zvládnutí vertikální dopravy v budově, je třeba rozdělit výtahy do více skupin, dostatečně od sebe vzdálených, aby bylo pro uživatele znesnadněno zadání požadavku na jízdu u obou skupin. U velmi vysokých budov s velkým počtem stanic tyto oddělené skupiny obvykle obsluhují jen určitá pásma podlaží.

Skupinové sběrné řízení se z vnějšího hlediska vyznačuje především společnou registrací požadavků na jízdu ze stanic. Proto je skříňka s tlačítkovými ovládači pro směr nahoru a dolů v každé stanici pouze jedna, popř. jsou u větších skupin nebo kvůli souměrnosti dvě, které jsou však vzájemně propojeny.

Nejdůležitějším úkolem skupinového řízení výtahů je přiřadit každému požadavku na jízdu zaznamenanému ve stanici takový výtah, jehož kabina je pro jeho vyřízení vzhledem k ostatním kabinám v nejuhodnější poloze. Přitom platí zásada, že na jeden požadavek má přijet do stanice jen jedna klec. Jestliže je některá klec plně obsazená nebo je vyřazena z normálního provozu pro servisní činnost nebo závadu, přestává pro tuto dobu z hlediska skupinového řízení existovat, aniž by se tím narušila funkce řízení skupiny jako celku.

Dokonalejší systémy skupinového řízení se samočinně přizpůsobují různým druhům špičkového provozu. U administrativních budov se mohou vyskytnout tyto druhy špičkového provozu:

- a) ranní špička – jízdy téměř výhradně směrem nahoru z výchozí stanice do jednotlivých pater

- b) večerní špička – jízdy téměř výhradně směrem dolů z jednotlivých pater do výchozí stanice
- c) dopravní špička do určité stanice – např. do jídelny, do konferenční místnosti apod.
- d) dopravní špička z určité stanice – např. z jídelny, z konferenční místnosti apod.

Při silném a nerovnoměrném provozu může řídicí systém skupiny výtahů také sledovat, zda prioritou určitého druhu dopravní špičky neprodlužuje neúměrně čekací čas na výtah ve stanicích, které nejsou účastníkem této špičky. To by mohlo nastat např. při večerním provozu, kdy každá klec, která se v přízemí uvolnila, jede vždy za nejvýše položeným požadavkem. Pokud bude tato špička velmi silná, klec se vždy obsadí v nejvyšších patrech a nižšími patry projíždějí již bez zastavení do přízemí. Proto je nutno některou prázdnou klec vyslat z přízemí do níže položených pater.

3.4 Cílové řízení

Současně používané systémy mikropočítačového řízení jsou již schopny velmi dobře optimalizovat provoz výtahů, aby čekací časy na výtah byly co nejkratší. Jako vstupní údaje běžně mají polohy klece, směry jejich jízdy, obsazení klece a požadavky na jízdu ze stanic a navolené v kleci.

Požadavek na jízdu ze stanice však obsahuje pouze informaci o požadovaném směru odjezdu a nikoliv do které stanice. To neumožňuje řídicímu systému provádět ideální optimalizaci. Proto se začíná u skupin výtahů v rozsáhlejších administrativních budovách používat tzv. cílové řízení, které uvedený nedostatek informací pro řídicí systém odstraňuje.

V každé stanici uživatel volí přímo stanici, do které potřebuje dopravit. Signalizací je upozorněn na výtah, který jeho požadavek vyřídí a po vstupu do klece tohoto výtahu již nevolí požadovanou cílovou stanici – v kleci již nejsou tlačítka pro volbu stanic.

4 Elektrická zařízení výtahu. Řízení průběhu jízdy

4.1 Pohon bez řízení průběhu jízdy

U starších výtahů s jednorychlostním nebo dvourychlostním elektromotorem průběh jízdy vycházel z momentové charakteristiky motoru bez možnosti ovlivnění rozjezdu. U jednorychlostního pohonu působil na osoby v kleci jeden ráz (trhnutí) na začátku rozjezdu při připojení poháněcího motoru přímo na napájecí napětí rozvodné sítě a druhý ráz na konci jízdy při vypnutí motoru a zapůsobení mechanické brzdy, která klec přímo z plné jmenovité rychlosti zastavovala.

U dvourychlostního elektromotoru bylo skokové zpomalení rychlosti rozloženo do dvou úseků a to přepnutím napájení vinutí motoru v dojížděcím pásmu z rychloběžného na pomaloběžné. **I tak cestující pocítil dvojí ráz.** Proti jednorychlostnímu pohonu však měl dvourychlostní pohon tu výhodu, že mechanická brzda zastavovala výtah z nižší rychlosti a proto byla přesnost zastavení ve stanici lepší než při jednorychlostním pohonu.

Pro odstranění nepříjemných pocitů z rázového rozjezdu nebo zpomalení klece je nutné, aby celý průběh jízdy byl regulován. K dosažení přesného zastavení ve stanici musí tato regulace probíhat elektricky až do téměř nulové rychlosti.

4.2 Frekvenční řízení

Takovou možnost dávají pohony s frekvenčním měničem. Frekvence napájecího napětí u nich při rozjezdu narůstá z nulové hodnoty až do jmenovité a při dojezdu se snižuje opět ze jmenovité frekvence až téměř k nule. Se změnou frekvence musí měnič regulovat i napětí, protože pro správnou činnost motoru musí být tyto hodnoty vždy ve správném poměru.

U výtahů s vysokými rychlostmi není možno při jízdě mezi sousedními stanicemi docílit optimální průběh pro jmenovitou rychlost. Součet dráhy rozjezdu a dojezdu je v tomto případě větší, než je vzdálenost sousedních stanic. Proto probíhá regulace na menší hodnotu rychlosti, než je rychlost jmenovitá.

Regulace průběhu jízdy se musí vypořádat ještě s dalším problémem a to jsou stavy, kdy se mechanická energie od výtahu vrací zpět do měniče. To se týká dojezdu výtahu při snižování rychlosti, ale i při jízdě ustálenou jmenovitou rychlostí např. u trakčního výtahu při jízdě plně zatížené klece směrem dolů (je převaha na straně klece) nebo prázdné klece směrem nahoru (je převaha na straně vyvažovacího závaží). U bubnového výtahu, který nemá vyvažovací závaží, je převaha na straně klece při jízdě dolů vždy.

Tato energie by mohla být teoreticky vrácena zpět do napájecí sítě, ale měnič, který by to dokázal, by byl neúměrně drahý, Proto se běžně používá ve strojovně výtahu brzdový odpor, v němž se tato energie maří na teplo.

SOŠaG

UVP
CR

UNIE
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU
ČESKÉ REPUBLIKY

Požadavky na šachty výtahů jsou sice uvedeny v ČSN EN 81-1, 2, ale podle nařízení vlády č. 27/2003 Sb. (zavádí evropskou směrnici 95/16/ES, týkající se výtahů) šachta ani strojovna nejsou součástí výtahu, ale součástí stavby, do které je výtah instalován a jsou posuzovány jako stavební výrobky. Uvedením požadavků na šachty v základních konstrukčních normách pro výtahy jsou naplněním ustanovení odstavce 4) § 2 NV č. 27/2003 Sb. o zajištění vzájemné komunikace mezi dodavatelem výtahu a dodavatelem stavební části.

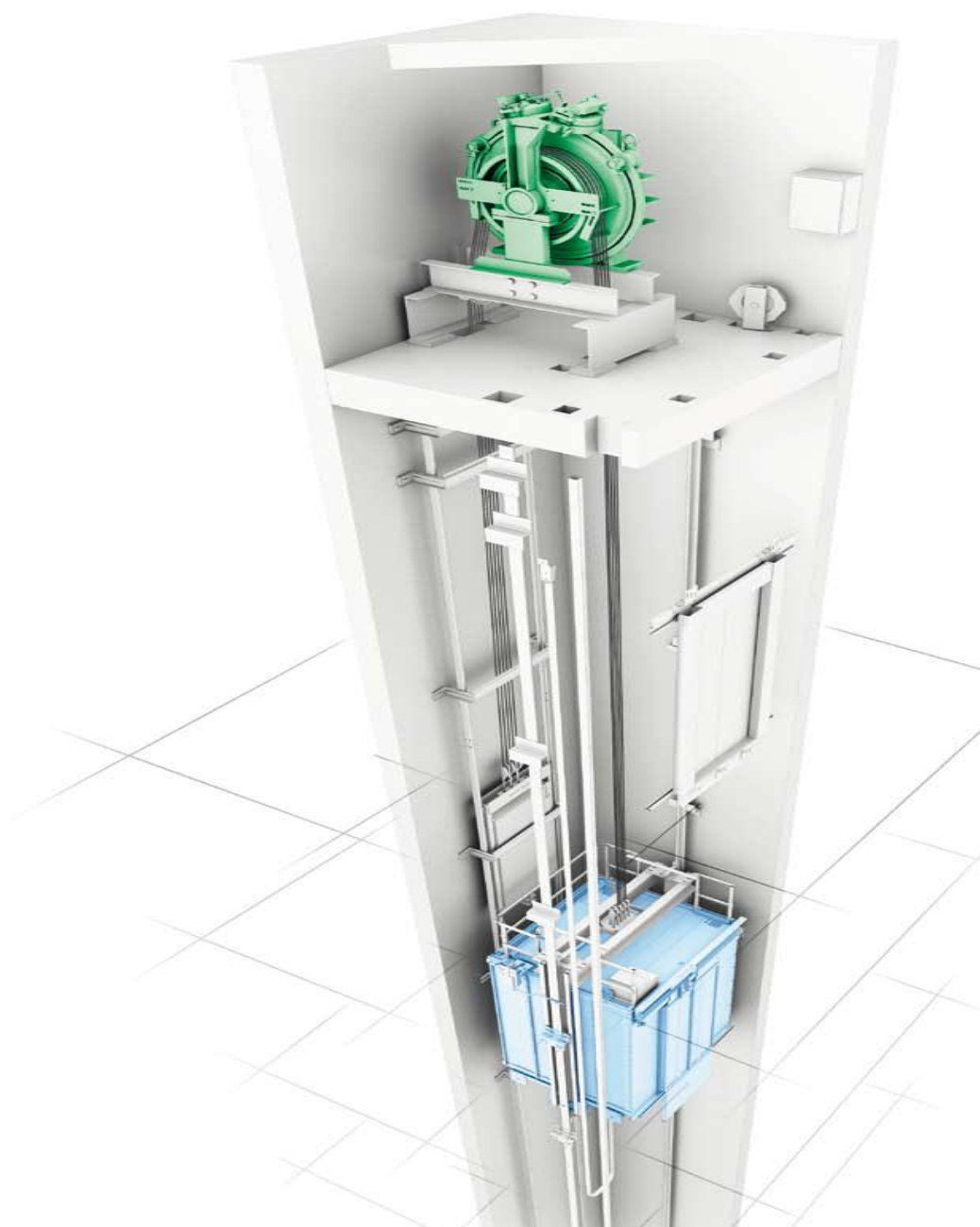
Tato část učebních textů obsahuje požadavky na šachty, do kterých jsou instalovány výtahy, a to současně i dříve platné, které jsou užitečné pro oblast provádění servisu u dříve instalovaných výtahů. Současně je zde rámcově pojednáno o případech, kdy nejsou dodrženy bezpečnostní rozměry koncových částí šachet.

1 Všeobecně

V současné době lze rozdělit šachty výtahů podle toho, zda se jedná o klasickou konstrukci výtahu, kdy výtah má šachtu a strojovnu nebo je bez strojovny a prostor pro umístění pohonu výtahu výtahy je v horní části šachty. Dále platí klasické rozdělení na šachty zcela ohrazené a ohrazené pouze částečně. Dále uvedené požadavky na šachty výtahů se vztahují na šachty pro jednu nebo více klecí výtahů. Vyvažovací nebo vyrovnávací závaží výtahu musí být umístěno ve stejné šachtě jako klec.

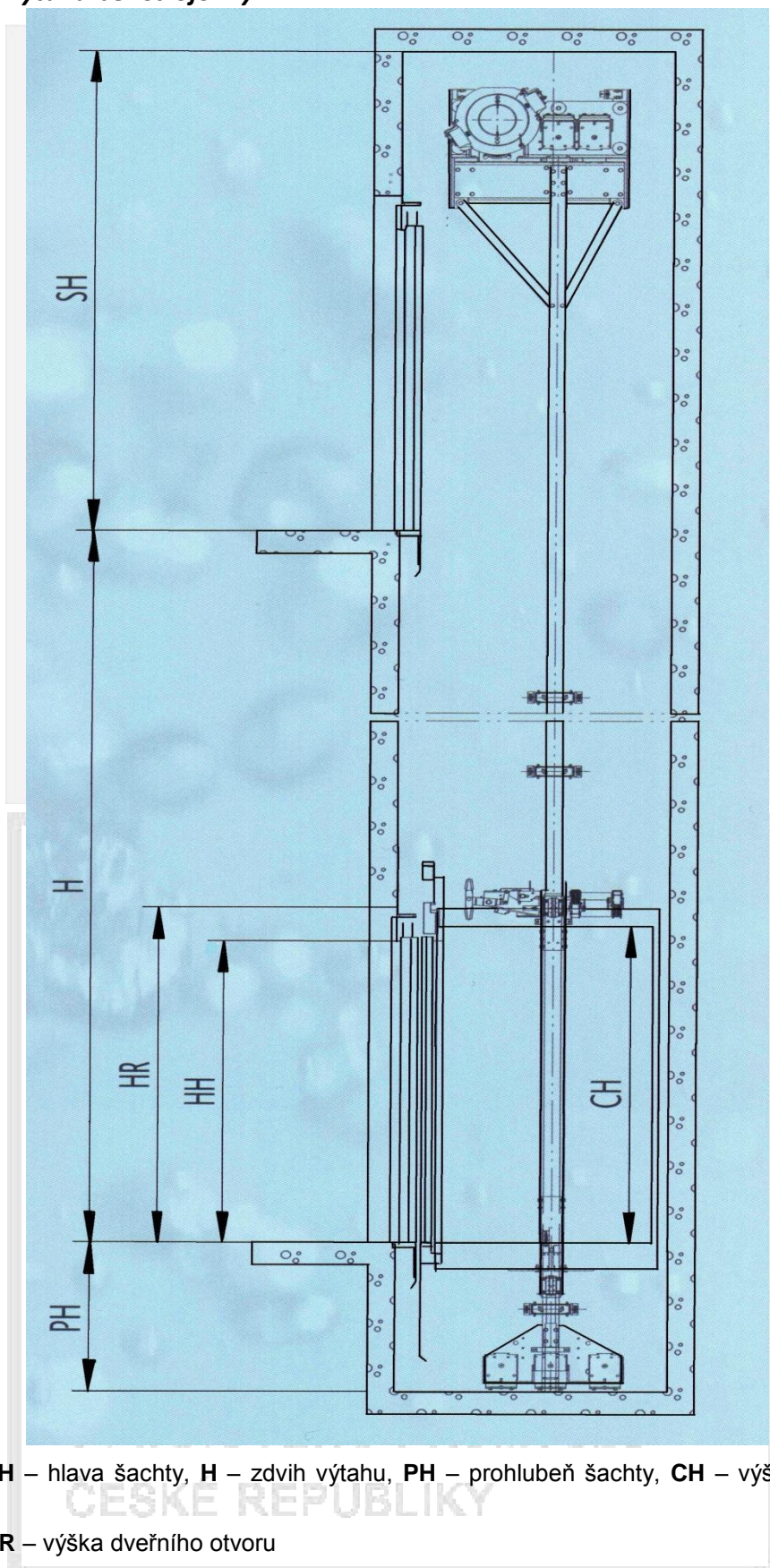
1.1 Typy šachet výtahů

1.1.1 Šachta výtahu se strojovnou



Obr. 1 – Šachta výtahu se strojovnou umístěnou nad šachtou

1.1.2 Šachta výtahu bez strojovny



Legenda: SH – hlava šachty, H – zdvih výtahu, PH – prohlubeň šachty, CH – výška klece, HH – výška dveří, HR – výška dveřního otvoru

Obr. 2 – Šachta výtahu bez strojovny

2 Ohrazení šachty, kontrolní a nouzové dveře, kontrolní poklapy, větrání šachty

Výtah musí být oddělen od okolního prostoru:

- a) stěnami, podlahou a stropem, nebo
- b) dostatečným prostorem.

2.1 Ohrazení šachty - současně platné požadavky

2.1.1 Zcela ohrazená šachta

V prostorách budov, v nichž se požaduje šachta k ochraně před šířením požáru, musí být šachta zcela uzavřena plnými stěnami, podlahou a stropem.

Jsou dovolené jen následující otvory:

- a) otvory pro šachetní dveře;
- b) otvory pro kontrolní a nouzové dveře a kontrolní poklapy;
- c) otvory pro odvod plynu a kouře v případě požáru;
- d) otvory pro větrání;
- e) provozně nutné otvory mezi šachtou a strojovnou nebo prostorem pro kladky;
- f) otvory v přepážkách mezi výtahy podle čl. 5.6 ČSN EN 81-1, 2.

2.1.2 Částečně ohrazená šachta

Tam kde se nepožaduje šachta k ochraně před šířením požáru, např. u panoramatických výtahů na galeriích nebo v atriích, u výtahů ve věžích atd., nemusí být šachta úplně ohrazena, jestliže:

- a) výška ohrazení nad plochami, které jsou obvykle osobám přístupné, je dostatečná pokud zabrání:
 - ohrožení osob pohyblivými částmi výtahu a
 - osobám možnost rušení bezpečného provozu výtahu tím, že se mohou dotýkat částí výtahu v šachtě buď přímo, nebo předměty drženými v ruce;

Výška ohrazení je pokládána za dostačující, je-li podle 3 a 4, tj.:

1. na straně šachetních dveří minimálně 3,5 m,
2. na ostatních stranách je minimálně 2,5 m a s minimální vodorovnou vzdáleností od pohyblivých částí výtahu 0,5 m;

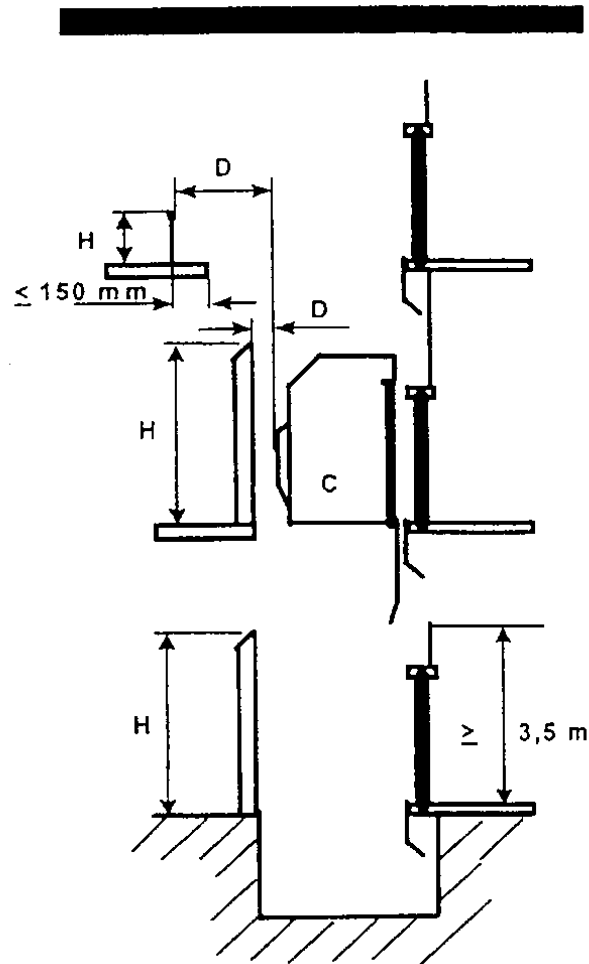
Je-li vzdálenost od pohyblivých částí větší než 0,5 m, může být hodnota 2,5 m plynule zmenšena na minimálně 1,1 m při vzdálenosti 2 m;

- b) ohrazení musí být plnostěnné;
- c) ohrazení musí být umístěno do 0,15 m od hrany schodiště nebo podesty (viz obr. 3);

d) musí být učiněna opatření, aby bezpečná funkce výtahu nebyla ovlivněna jinými technickými zařízeními (viz 5.8 b) a 16.3.1c) ČSN EN 81-1, 2);

e) musí být provedena zvláštní bezpečnostní opatření u výtahů vystavených povětrnostním vlivům, např. u výtahů na vnějších fasádách budov (viz 0.3.3 ČSN EN 81-1, 2).

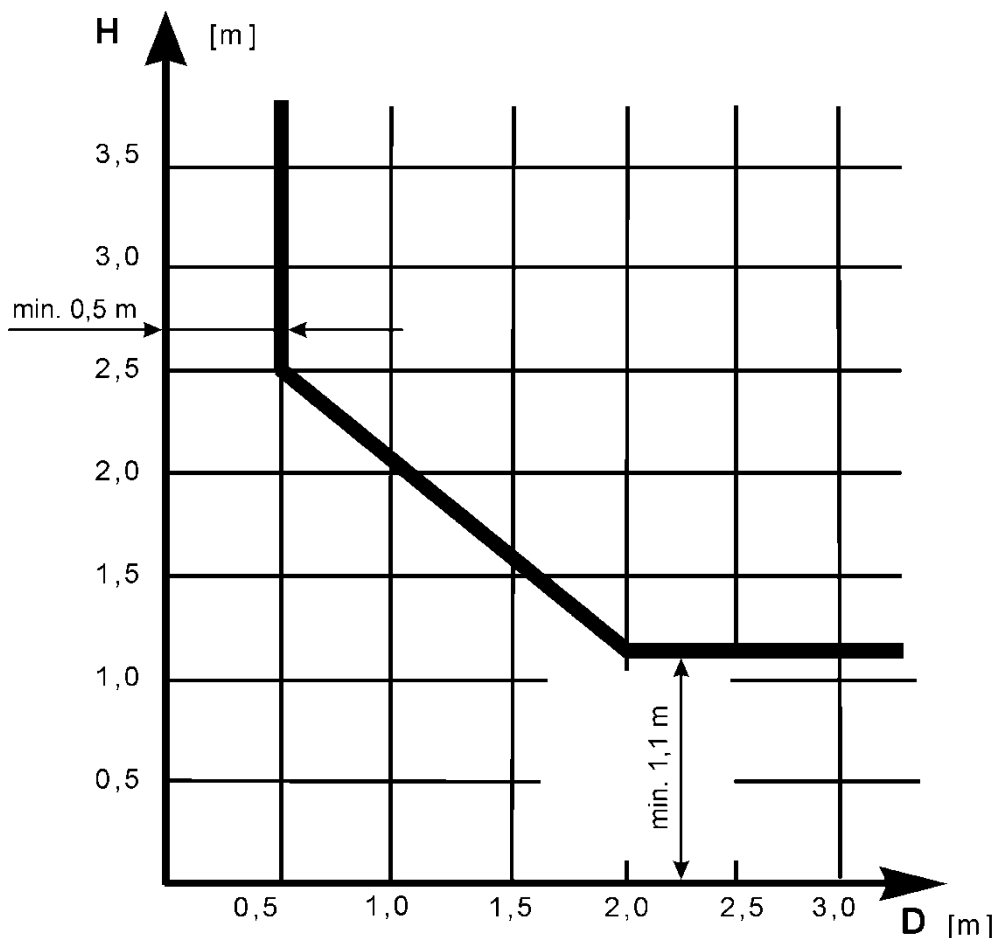
POZNÁMKA Zřízení výtahu s částečným ohrazením šachty by mělo být provedeno jen po důkladném posouzení podmínek okolí a místa provozu.



Legenda: C - klec, D - vzdálenost k pohyblivým dílům, H - výška ohrazení

Obr. 3 - Částečně ohrazená šachta

UNIE
VÝTAHOVÉHO PRŮMYSLU
ČESKÉ REPUBLIKY



Obr. 4 - Částečně ohrazená šachta, vzdálenosti

2.2 Ohrazení šachty - dříve platné požadavky

2.2.1 Šachty výtahů v domech bytové výstavby musejí být ze všech stran a po celé šířce ohrazeny. U ostatních šachet je dovoleno částečné ohrazení, přičemž výška ohrazení ze strany podest a schodišť, kde se mohou nalézat lidé, musí být minimálně 2000 mm. Jsou-li podesty a schodiště umístěny ve vzdálenosti větší než 400 mm od pohybujících se částí výtahu (klece, vyvažovacího závaží, lan), ohrazení být nemusí.

Ze strany vstupu do klece musí být ohrazení šachty po celé výšce. Ohrazení šachty musí být provedeno stavebními konstrukcemi z nehořlavých hmot.

Jízdní dráha vyvažovacího závaží umístěného mimo šachtu musí mít ohrazení odpovídající výše uvedeným požadavkům.

2.2.2 Výtahy volně postavené, výtahy vně starých budov nebo ve světlících a v zrcadlech schodišť těchto budov musí mít ohrazení v místech přístupných osobám vysoké nejméně 2000 mm. Na stranách nástupišť a nákladišť musí být výtahová šachta ohrazena alespoň v šířce vstupu do klece po celé výšce zdvihu, nebo musí být dveře klece bezpečně zajištěny proti otevření v neohrazených místech. Ohrazení musí tvořit na straně vstupu do klece souvislou plochu s vnitřní stěnou šachty. Toto ustanovení platí i pro ostatní vstupy, má-li klec více než jeden. Ohrazení v krajních stanicích musí být tak vysoké, aby zakrylo alespoň dveře klece v poloze, do které může klec přejet krajní polohy.

2.2.3 Výtahy ve starých budovách (včetně domů bytové a občanské výstavby) v zrcadle schodiště, jejichž zábradlí je vzdáleno alespoň 500 mm od pohybujících se částí výtahů, včetně lan a kloubových řetězů, nemusí být ze stran podest a schodišť ohrazeny, s výjimkou přístupových podlaží přízemí a nižších. Přitom horní hrana ohrazení v nejnižším podlaží musí být 2500 mm vysoká, měřeno od nejbližšího místa uvnitř výtahové šachty, na které je možné sestoupit.

2.2.4 K ohrazení šachty je dovoleno použít pouze tyto materiály:

- a) cihly, beton,
- b) sklo o minimální tloušťce 7,5 mm,
- c) sklo s drátěnou vložkou nebo vrstvené sklo o minimální tloušťce 6 mm,
- d) duté skleněné cihly s tloušťkou stěn minimálně 4 mm,
- e) ocelový plech o tloušťce minimálně 1 mm,
- f) perforovaný ocelový plech o tloušťce minimálně 1,5 mm a velikosti otvorů maximálně 25 mm,
- g) drátěné pletivo maximální velikostí otvorů 20 x 20 mm a s minimálním průměrem drátu 1,6 mm. Menší průměr drátu, minimálně 1,2 mm je přístupný pouze při použití vysokopevnostní oceli. Pletivo musí být napnuto a pevně uchyceno z vnitřní strany ke konstrukci šachty,
- h) jiné materiály, které působením síly 300 N na plochu 500 mm² se pružně deformuje maximálně 10 mm.

Upevnění drátěného pletiva do rámu musí být provedeno drátem o průměru minimálně 1,4 mm, nebo jiným rovnocenným způsobem. Rám s pletivem musí být spolehlivě upevněn ke konstrukci šachty z vnitřní strany. Volné pole pletiva smí být nejvýše 1 m².

Drátěné pletivo, perforované ocelové plechy, plech, sklo a sklo s drátěnou vložkou smějí být použity jen v případech, kdy není požadováno ohrazení šachty podle ČSN 73 0802,

2.2.5 Šachta ohrazená drátěným pletivem nebo sklem musí být ze stran podest a schodišť, na nichž se mohou nacházet lidé, ohrazena minimálně do výšky 200 mm nerozbitným materiálem. Mimo to musí být ve výšce od 1000 do 1200 mm umístěna madla nebo tyčové zábradlí vysoké minimálně 1000 mm.

2.3 Kontrolní a nouzové dveře, kontrolní poklapy

Kontrolní a nouzové dveře, jakož i kontrolní poklapy do šachty jsou dovoleny jen tehdy, jsou-li nutné z hlediska bezpečnosti uživatele výtahu nebo z hlediska požadavků údržby.

Kontrolní dveře musí být minimálně 1,40 m vysoké a minimálně 0,60 m široké.

Nouzové dveře musí být minimálně 1,80 m vysoké a minimálně 0,35 m široké.

Kontrolní poklapy musí být maximálně 0,50 m vysoké a maximálně 0,50 m široké.

Je-li vzdálenost po sobě následujících prahů šachetních dveří větší než 11 m, musí být mezi nimi umístěny nouzové dveře tak, aby vzdálenost mezi prahy dveří nebyla větší než 11 m. Toto se nevyžaduje, jsou-li v sousedících klecích výtahů nouzové dveře k přestoupení podle 8.12.3 ČSN EN 81-1, 2.

Kontrolní a nouzové dveře i kontrolní poklopy se nesmějí otvírat dovnitř šachty.

Dveře a poklopy musejí mít zámek, který umožňuje zavření a zajištění bez klíče.

Kontrolní a nouzové dveře se musejí dát otevřít ze šachty bez klíče, i když jsou zajištěny.

Provoz výtahu musí být možný jen při zavřených dveřích a poklopech. K tomu účelu se musí použít elektrická bezpečnostní zařízení podle 14.1.2 ČSN EN 81-1, 2.

Elektrické bezpečnostní zařízení u vstupních dveří do prohlubně není podle 5.7.3.2 ČSN EN 81-1, 2 nutné, jestliže vstup nevede do prostoru ohrožujícího bezpečnost. Toto je splněno, jestliže při normálním provozu svislá vzdálenost mezi nejnižší částí klece, příp. vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží včetně vodicích čelistí, ochranné prahové desky atd. a dnem prohlubně šachty je minimálně 2 m.

Závěsné kabely, vyvažovací lana nebo řetězy a s nimi související zařízení, napínací kladky omezovače rychlosti a podobná zařízení se nepovažují za ohrožení bezpečnosti.

Kontrolní a nouzové dveře i kontrolní poklopy musí být plnostěnné a musí splňovat stejné požadavky mechanické odolnosti jako šachetní dveře a odpovídající protipožární ustanovení příslušné budovy.

2.4 Větrání šachty

Šachta musí být přiměřeně větrána. Nesmí být využita pro větrání prostorů nesouvisejících s výtahem.

POZNÁMKA Neexistují-li příslušné předpisy nebo normy, doporučují se v horní části šachty větrací otvory s minimálním průřezem 1 % vodorovného průřezu šachty.

3 Stěny, podlaha, strop šachty, provedení stěn šachty a šachetních dveří na stranách vstupu do klece

3.1 Stěny, podlaha a strop šachty

Provedení šachty musí odpovídat národním stavebním předpisům a musí odolávat minimálně zatížení, které způsobují výtahový stroj, vodítka při působení zachycovačů při mimostředním zatížení klece, nárazníky, napínací zařízení, nakládání a vykládání klece, atd.

3.1.1 Pevnost stěn

Pro bezpečný provoz výtahu musí mít stěny šachty takovou mechanickou pevnost, aby při působení síly 300 N kolmo ke stěně z jedné nebo druhé strany v libovolném místě, rovnoměrně na kruhovou nebo čtvercovou plochu 5 cm² odolaly tomuto zatížení:

- a) bez trvalé deformace,
- b) s pružnou deformací do 15 mm.

Ploché nebo tvarované tabule skla, umístěné na místech běžně přístupných osobám, musí být z vrstveného skla až do výše, jak je uvedeno v 5.2.1.2 ČSN EN 81-1, 2.

3.1.2 Pevnost podlahy v prohlubni

Podlaha prohlubně musí snést pod každým vodičkem, s výjimkou zavěšených vodiček, zatížení (N) tíhou vodička včetně brzděné síly na vodičko při působení zachycovačů (viz G.2.3 a G.2.4 ČSN EN 81-1, 2).

3.1.2.1 Podlaha prohlubně musí snést pod každým nárazníkem klece čtyřnásobek statické síly vyvozené hmotností klece, zatížené užitečným zatížením

$$4 \times g_n \times (P + Q)$$

kde je

P = hmotnost prázdné klece a s klecí spojených dílů, např. částí závěsných kabelů (kg),

Q = nosnost (kg),

g_n = tíhové zrychlení (9,81 m/s²).

3.1.2.2 Podlaha prohlubně musí snést pod každým nárazníkem vyvažovacího nebo v oblasti dosahu pohybu vyrovnávacího závaží čtyřnásobek statické síly vyvozené hmotností vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží:

$$4 \times g_n \times (P + q \times Q) \text{ pro vyvažovací závaží,}$$

$$4 \times g_n \times q \times P \text{ pro vyrovnávací závaží}$$

kde je

P = hmotnost prázdné klece a s ní spojených dílů, např. částí závěsných kabelů, vyvažovacích lan atd. (kg),

Q = nosnost (kg),

g_n = tíhové zrychlení (9,81 m/s²),

q = součinitel vyvážení (viz G.2.4 ČSN EN 81-1, 2).

3.1.3 Pevnost stropu

Upevňovací místa zavěšených vodiček musí snést, nezávisle na požadavcích podle 6.3.2 a/nebo 6.7.1.1 ČSN EN 81-1, 2, nejméně zatížení a síly podle G.5.1 těchto norem.

3.1.4 Provedení stěn šachty a šachetních dveří na stranách vstupu do klece

Následující požadavky se vztahují na šachetní dveře a stěny nebo jejich části šachty, které leží na stranách vstupu do klece, pro celou výšku šachty.

Vzdálenosti mezi klecí a stěnou šachty na vstupní straně klece jsou uvedeny v části 7 učebních textů.

3.1.4.1 Šachetní dveře a stěna šachty nebo její části, které leží na vstupní straně do klece musejí tvořit po celé šířce vstupu do klece plnostěnnou plochu, s výjimkou provozně nutných mezer dveří.

3.1.4.2 Pod každým prahem šachetních dveří musí stěna šachty vyhovovat těmto požadavkům:

- a) musí tvořit svislou plochu, navazující bezprostředně na práh šachetních dveří, s výškou rovnající se minimálně polovině odjišťovacího pásma zvětšeného o 50 mm, s šířkou rovnající se minimálně světlé šířce vstupu do klece zvětšené o 25 mm na každé straně;
- b) tato stěna musí být souvislá a vytvořená z hladkých a tvrdých materiálů jako je plech a musí odolávat síle 300 N působící kolmo na stěnu v libovolném místě rovnoměrně na kruhovou nebo čtvercovou plochu 5 cm², musí ji odolat:
 1. bez trvalé deformace;
 2. bez pružné deformace větší než 10 mm;
- c) jakékoliv výstupky nesmí být větší než 5 mm; výstupky větší než 2 mm musí mít zkosení minimálně 75° k vodorovné rovině;
- d) dále musí být:
 1. buď spojena s nadpražím sousedních šachetních dveří, nebo
 2. prodloužena dolů užitím tvrdého hladkého zkosení, jehož úhel k vodorovné rovině musí být minimálně 60°. Průmět tohoto zkosení do vodorovné roviny nesmí být menší než 20 mm.

4 Ochranná opatření v šachtě, ochrana prostor pod klecí, vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím

4.1 Ochranná opatření v šachtě

4.1.1 Jízdní dráha vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží musí být 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 o 0,1 m na každé straně.

Je-li tato přepážka perforovaná, musí odpovídat požadavkům ČSN EN ISO 13857.

4.1.2 Je-li více výtahů v šachtě, musí být mezi pohyblivými částmi různých výtahů zřízena přepážka.

Pro perforované přepážky platí rovněž požadavky ČSN EN ISO 13857.

4.1.3 Tato přepážka musí být instalována minimálně od nejnižšího místa jízdní 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, pokud by nebyly splněny podmínky podle 5.2.2.2.2 ČSN EN 81-1, 2.

4.1.4 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.

4.2 Ochrana prostor pod klecí, vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím

Jsou-li pod klecí, vyvažovacím nebo vyrovnávacím závažím přístupné prostory, musí být podlaha prohlubně šachty dimenzována pro zatížení minimálně 5 000 N/m² 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 umisťovány nad prostory přístupnými osobám.

5 Horní část šachty a prohlubeň

5.1 Horní bezpečnostní prostor – současně platné požadavky

Požadované horní bezpečnostní prostory u výtahů s třecími kotouči jsou znázorněny v příloze K.

5.1.1 Spočívá-li vyvažovací závaží na plně stlačených náraznících, musejí být současně splněny tyto čtyři podmínky:

- a) délka vodítek klece musí ještě dovolovat další pohyb klece, nejméně $0,1 + 0,035 v^2$ ³⁾;
- b) volná svislá vzdálenost mezi úrovní nejvyšší plochy na střeše klece, jejíž rozměry odpovídají 8.13.2 ČSN EN 81-81-1, 2 (s výjimkou plochy na částech podle 5.7.1.1 c) ČSN EN 81-1, 2) a úrovní nejnižších částí stropu šachty (včetně nosníků umístěných pod stropem a s nimi spojených částí), pokud jejich průmět zasahuje do střešky klece, musí být nejméně $1,0 + 0,035 v^2$;
- c) volná svislá vzdálenost (m) mezi nejnižšími částmi stropu šachty a:
 1. nejvýše uloženými částmi na střeše klece, s výjimkou částí vyjmenovaných pod bodem 2), musí být minimálně $0,3 + 0,035 v^2$;
 2. nejvyšším bodem vodicích čelistí, závěsů lan a horních dílů svisle posuvných dveří, jsou-li použity, musí být minimálně $0,1 + 0,035 v^2$;
- d) nad klecí musí být prostor pro kvádr o minimálních rozměrech 0,5 m × 0,6 m × 0,8 m, spočívající na jedné ze svých stran. V prostoru zaujímaném tímto kvádrem se

³⁾ $0,035 v^2$ odpovídá jedné polovině dráhy nadskočení ze 115 % jmenovité rychlosti, $\frac{1}{2} \times \frac{(1,15 \times v)^2}{2 \times g_n} = 0,0337 \times v^2$ zaokrouhleno na $0,035 v^2$.

smějí, při přímém zavěšení klece, nalézat nosná lana s příslušenstvím, přičemž osa žádného lana nesmí být vzdálena více než 0,15 m od jedné svislé stěny kvádrů.

5.1.2 Jestliže klec spočívá na plně stlačených náraznících, musí délka vodiček vyvažovacího závaží dovolovat ještě další pohyb minimálně $0,1 + 0,035 v^2$ (m).

5.1.3 Je-li kontrolováno zpomalení výtahového stroje podle 12.8 ČSN EN 81-1, 2, může se zmenšit hodnota $0,035 v^2$ pro výpočet vzdáleností podle 5.7.1.1 a 5.7.1.2 ČSN EN 81-1, 2:

a) na polovinu, u výtahů se jmenovitou rychlostí maximálně 4 m/s, hodnota však nesmí být menší než 0,25 m;

b) na třetinu, u výtahů se jmenovitou rychlostí větší než 4 m/s, hodnota však nesmí být menší než 0,28 m.

5.1.4 U výtahů s vyvažovacími lany a napínacím zařízením s tlumením, nebo s blokováním proti nadskočení, může být hodnota $0,035 v^2$ pro výpočet vzdálenosti nahrazena možným zdvihem napínací kladky (v závislosti na lanování) zvětšeným o 1/500 dráhy klece s minimální hodnotou 0,2 m na protažení lan.

5.2 Horní bezpečnostní prostor u výtahů s kinematicky vázaným pohonem

5.2.1 Dráha klece nahoru za horní krajní stanici musí být vedena ve vodičkách ještě nejméně 0,5 m, do doby než se uvede v činnost horní nárazník. Klec musí být vedena ve vodičkách až do konce zdvihu nárazníku.

5.2.2 Jestliže klec plně stlačila horní nárazník, musejí být současně splněny tyto tři podmínky:

a) volná svislá vzdálenost mezi úrovní nejvyšší plochy na střeše klece, jejíž rozměry odpovídají 8.13.2 ČSN EN 81-1, 2 (s výjimkou ploch dílů podle 5.7.2.2 b) ČSN EN 81-1, 2) a úrovní nejnižších částí stropu šachty (včetně nosníků umístěných pod stropem šachty a s nimi spojených částí), pokud jejich průmět zasahuje do střechy klece, musí být minimálně 1 m;

b) volná svislá vzdálenost mezi nejnižšími částmi stropu šachty a

1. nejvyšším bodem na střeše klece s výjimkou částí uvedených pod bodem 2, musí být minimálně 0,3 m,

2. nejvyšším bodem vodicích čelistí a závěsu lan, nebo horních částí svisle posuvných dveří, jsou-li použity, musí být minimálně 0,1 m;

c) nad klecí musí být prostor pro kvádr o minimálním rozměru 0,5 m × 0,6 m × 0,8 m, spočívající na jedné ze svých stran. V prostoru zaujímaném tímto kvádrem se smějí při přímém zavěšení nalézat nosná lana nebo řetězy a jejich příslušenství, přičemž žádná osa lan nebo řetězů nesmí být vzdálena více než 0,15 m od jedné ze svislých stěn kvádrů.

5.2.3 Jestliže spočívá klec na plně stlačených náraznících, musí délka vodiček pro případné vyrovnávací závaží dovolit ještě další dráhu minimálně 0,3 m.

5.3 Horní bezpečnostní prostor – dříve platné požadavky

5.3.1 Do jmenovité rychlosti 0,5 m/s včetně, musí být horní přejezd klece minimálně 0,5 m. Do jmenovité rychlosti 0,71 m/s včetně, musí být horní přejezd klece v metrech roven minimálně číselné hodnotě této rychlosti. Nad jmenovitou rychlost 0,71 m/s musí být horní přejezd nejméně $0,7 + v^2/10$ (m), kde v je hodnota jmenovité rychlosti výtahu.

U výtahů s třecím kotoučem, do budov, jejichž projektová dokumentace byla zpracována před účinností této normy se výška samočinných maznic při stanovování minimálního horního přejezdu klece nezapočítává.

U řetězových výtahů, lanových výtahů s navíjecím bubnem a jmenovitou rychlostí do 0,25 m/s se může horní přejezd zmenšit na 0,25 m.

5.3.2 Klec při přejetí horní úrovně krajní stanice musí zastavit tak, aby nad nejvyšším bodem (např. vodícími čelistmi klece, vodícími kladkami, závěsy nosných prostředků, vedením svisle posuvných dveří klece křivkou apod.) zůstala ještě minimálně volná dráha klece:

- a) 0,1 m při jmenovité rychlosti výtahu do 0,71 m/s;
- b) 0,2 m při jmenovité rychlosti výtahu nad 0,71 m/s;
- c) pro jmenovité rychlosti nad 1,6 m/s musí volná dráha klece odpovídat hodnotě $0,1 + 0,035 v^2$ (m).

5.3.3 Po dosednutí vyvažovacího závaží na pevné nebo pružné nárazníky musí vzdálenost k vystupujícím částem stropu šachty nebo zařízením pod ním umístěným minimálně:

- a) 750 mm od plošin na střeše klece, určených pro obsluhu;
- b) 300 mm nad nástavbami klece (např. zařízení pro otvírání dveří apod.).

5.4 Prohlubeň – současně platné požadavky

5.4.1 Spodní část šachty musí končit prohlubní, jejíž podlaha je rovná a pokud možno vodorovná, s výjimkou případných podstavců nárazníků a odvodňovacího zařízení.

Prohlubeň musí být po montáži kotev vodítek, nárazníků, přepážek atd. chráněna proti pronikání vody.

5.4.2 Jestliže kromě šachetních dveří existují ještě vstupní dveře do prohlubně, musí vyhovovat požadavkům podle 5.2.2 ČSN EN 81-1, 2.

Takové dveře musí být instalovány, jestliže hloubka prohlubně je větší než 2,5 m a stavební situace to dovoluje.

Není-li žádná jiná možnost vstupu do prohlubně, musí být k dispozici zařízení trvale upevněné v šachtě, snadno přístupné ze šachetních dveří, aby se umožnil bezpečný přístup oprávněným osobám na dno šachty. Toto zařízení nesmí vyčnívat do prostoru pohyblivých částí výtahu.

5.4.3 Jestliže klec spočívá na plně stlačených náraznících, musejí být současně splněny tyto tři podmínky:

a) v prohlubni musí být prostor pro kvádr o minimálních rozměrech 0,5 m × 0,6 m × 1,0 m, spočívající na jedné ze svých stran;

b) volná svislá vzdálenost mezi dnem prohlubně a nejnižším bodem klece musí být minimálně 0,5 m; tato vzdálenost může být zmenšena až na 0,1 m při vodorovné vzdálenosti maximálně 0,15 m mezi:

1. ochrannou prahovou deskou nebo svislými posuvnými dveřmi a přilehlou stěnou,
2. nejnižšími částmi klece a vodítky;

c) volná svislá vzdálenost mezi nejvyššími částmi upevněnými v prohlubni, například napínacím zařízením vyvažovacích lan v jeho nejvyšší poloze a nejnižšími částmi klece, s výjimkou částí uvedených v b) 1. a b) 2., musí být nejméně 0,30 m.

5.4.4 V prohlubni musejí být:

a) vypínač STOP podle 14.2.2 a 15.7 ČSN EN 81-1, 2, který je dosažitelný ze vstupních dveří do prohlubně a z podlahy prohlubně šachty;

b) elektrická zásuvka (13.6.2 ČSN EN 81-1, 2);

c) zařízení k zapnutí osvětlení šachty (5.9 ČSN EN 81-1, 2), které je přístupné při otevření vstupních dveří do prohlubně.

5.5 Prohlubeň – dříve platné požadavky

Hloubka prohlubně musí být taková, aby v případě, že klec dosedne na pevné nebo pružné nárazníky, volná vzdálenost pod klecí byla minimálně 500 mm. Při dosednutí klece na pevné nebo pružné nárazníky musí být vzdálenost mezi dnem prohlubně a vodíci čelistmi, prahovou deskou a vodítky svisle posuvných dveří klece minimálně 100 mm. Tento požadavky neplatí pro pohyblivé ochranné desky.

Prohlubeň šachty o hloubce do 2400 mm musí být opatřena prostředky (stupadly, stupni, žebříkem s madlem) pro vstup a výstup, které musí být na straně vstupu do šachty v dostupné výšce a nesmí bránit dosednutí klece na nárazníky.

Prohlubeň šachty o hloubce nad 2400 mm musí mít zamykatelné a ven otevíratelné dveře o výšce minimálně 1800 mm šířce minimálně 600 mm. Dveře musí být opatřeny bezpečnostním spínačem, jestliže části klece v nejnižší poloze na plně stlačených náraznících zasahují do prostoru dveřního otvoru a vodorovná vzdálenost mezi nimi a dveřmi je menší než 1000 mm.

5.6 Nedostatečné bezpečnostní prostory horní části šachty a prohlubně

Pokud v šachtách výtahů instalovaných do existujících ale i nových budov nejsou dodrženy požadavky na bezpečné vzdálenosti v horní části šachty podle 5.1.1 a prohlubně podle 5.3.3 této části učebních textů, musí instalované konstrukční řešení výtahu obsahovat další zabezpečovací prvky, které eliminují možná nebezpečí ohrožující osoby vstupující do šachty ať již za účelem provádění servisu nebo inspekční činnosti nebo násilného vniknutí vandalů uvedená v části 4 ČSN EN 81-21. Konkrétní uplatněná konstrukční řešení jsou věci dodavatelských firem a z tohoto důvodu zde nejsou uváděna. Důležité je vědět, že v těchto

případech musí být použito řešení jdoucí nad rámec požadavků základních konstrukčních norem pro výtahy ČSN EN 81-1, 2.

6 Cizí zařízení v šachtě a osvětlení v šachtě

6.1 Cizí zařízení v šachtě

Šachta musí sloužit výlučně provozu výtahu. Nesmí v ní být umístěna žádná elektrická vedení nebo jiné díly, které k výtahu nepatří. Šachta může mít zařízení k vytápění šachty s výjimkou parního a přetlakového teplovodního topení, avšak ovládací a seřizovací zařízení musejí být mimo šachtu.

U výtahů s částečně ohrazenými šachtami se považuje za "šachtu":

- a) u existujícího ohrazení: prostory uvnitř ohrazení;
- b) u neexistujícího ohrazení: prostory uvnitř vodorovné vzdálenosti 1,5 m od pohyblivých částí výtahu.

6.2 Osvětlení šachty

Šachta musí mít trvale namontované elektrické osvětlení, které má i při všech zavřených dveřích ve výši 1 m nad střešou klece a nad dnem prohlubně světelnou intenzitu minimálně 50 lx.

Osvětlení šachty musí mít nejméně jedno svítidlo ve vzdálenosti maximálně 0,5 m od nejvyššího a jedno svítidlo 0,5 m od nejnižšího místa šachty a další svítidla umístěná mezi nimi.

V případě částečně ohrazených šachet výtahů se osvětlení šachty nevyžaduje, jestliže je v blízkosti šachty dostačující elektrické osvětlení.

7 Nouzové vyprošťování osob

Existuje-li pro osoby pracující v šachtě nebezpečí, že by mohly být v šachtě uzavřeny a nelze předpokládat žádnou možnost vyproštění buď klecí, nebo šachtou, musí se tam, kde se toto nebezpečí vyskytuje, instalovat zařízení pro nouzovou signalizaci. Toto zařízení musí být napájeno buď z pomocného zdroje pro osvětlení podle [8.17.4](#) ČSN EN 81-1, 2 nebo z jiného pomocného zdroje se stejnými vlastnostmi.

POZNÁMKA Při použití veřejné telefonní sítě není nutno splnit výše uvedený požadavek.

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

Úvod

Tato část učebních textů obsahuje požadavky na prostory pro umístění strojního zařízení - pohonu výtahu a potřebných kladek ve strojovně výtahu, v horní části šachty výtahu (výtahy bez strojovny), prohlubni šachty výtahu, prostorech pro kladky, jejich vybavení, požadavky na místa pracovního výkonu v těchto prostorách.

1 Terminologie

prostor pro kladky

prostor/prostory uvnitř nebo vně šachty, kde jsou umístěny kladky

prostor pro strojní zařízení

prostor/prostory uvnitř nebo vně šachty, kde je umístěno strojní zařízení jako celek nebo jeho části

strojní zařízení

zařízení obvykle umístěné ve strojovně: rozváděč/rozdávěče, výtahový stroj, hlavní vypínač/vypínače a prostředky pro nouzový pohon

strojovna výtahu

prostor, v němž je umístěn výtahový stroj a/nebo související příslušenství

2 Prostory pro umístění strojního zařízení a kladek

2.1 Všeobecně

Výtahové stroje a kladky musí být umístěny v prostorech určených pro strojní zařízení a kladky.

Tyto prostory a k nim příslušející pracovní prostory musí být přístupné. Musí být provedena opatření dovolující přístup k těmto prostorům pouze oprávněným osobám (pro údržbu, kontrolu, vyprošťování).

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 podle požadavků základní normy pro konstrukci a montáž výtahů ČSN EN 81-1, 2.

Pokud prostor pro strojní zařízení hydraulického výtahu nesousedí s šachtou, musí být hydraulické (tlakové) potrubí a elektrické vedení spojující strojovnu s šachtou uloženo v trubce nebo žlabu připravených zvlášť pro tento účel.

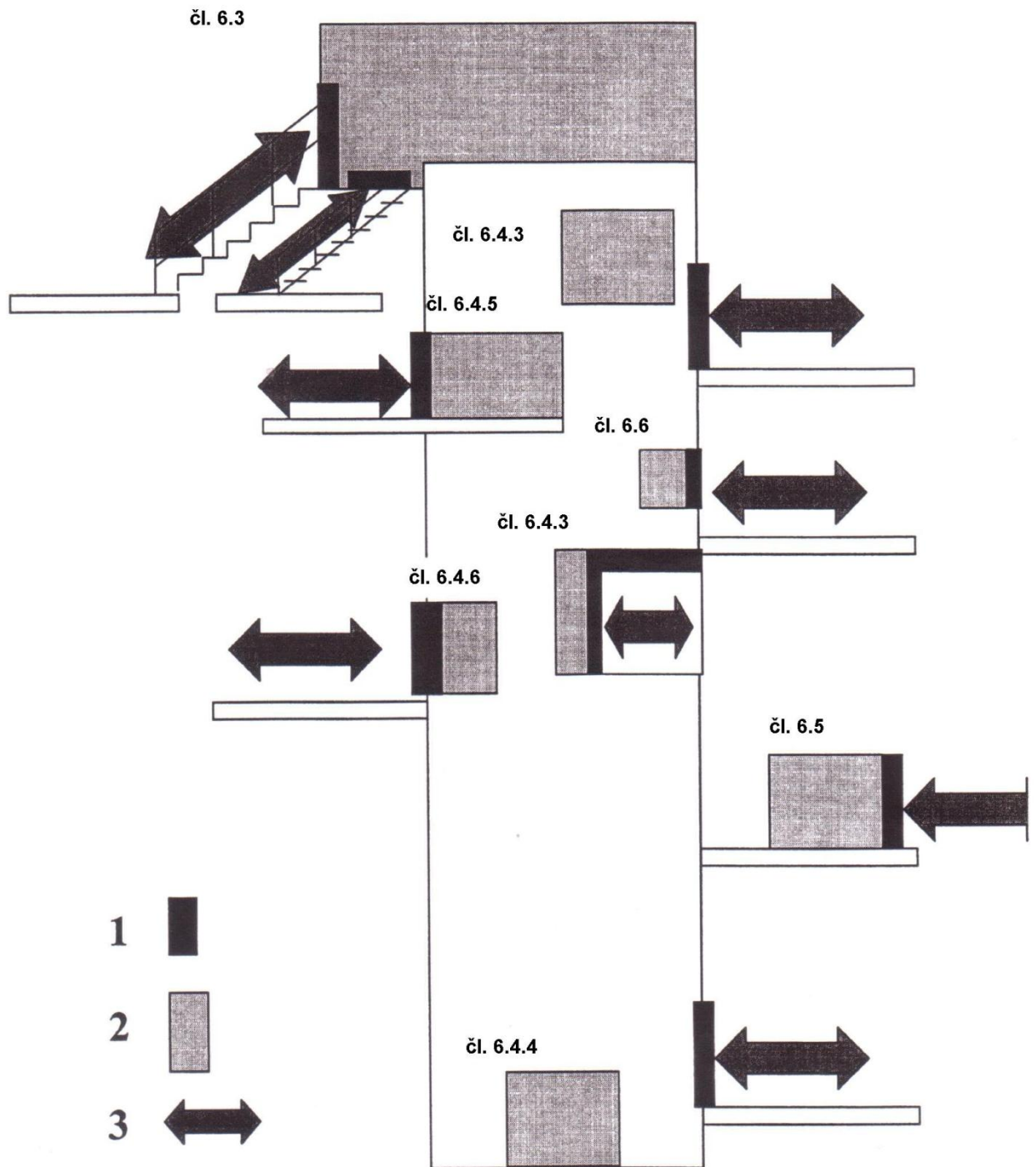
Tlaková potrubí a jejich příslušenství musí být vhodným způsobem upevněna a musí být přístupná pro kontrolu.

Prochází-li tlakové potrubí (pevné nebo pružné) stěnami nebo podlahami, musí být chráněno ochrannými trubkami, jejichž rozměry dovolují v případě potřeby demontáž tlakových potrubí z důvodů kontroly.

Uvnitř těchto ochranných trubek nesmějí být na tlakovém potrubí žádné spoje.

Podle požadavků ČSN EN 81-1, 2 jsou části výtahu zvoleny a zabudovány tak, aby předvídané vlivy prostředí a zvláštní podmínky provozu neovlivňovaly bezpečný provoz výtahu.

Uspořádání prostor pro umístění strojního zařízení a přístupů k němu je uvedeno na obr. 1.



Legenda

- 1 Dveře a poklopy, články [6.3.4](#) a [6.4.7](#) ČSN EN 81-1, 2
- 2 Prostory pro strojní zařízení, [kapitola 6](#) ČSN EN 81-1, 2
- 3 Přístup, [článek 6.2](#) ČSN EN 81-1, 2

Obr. 1 – Prostory pro umístění strojního zařízení, přístup

2.2 Přístupy

Prostory pro strojní zařízení a kladky musí být osobám oprávněným k činnostem v těchto prostorách bezpečně přístupné. Přístup má přednostně vést zcela po schodech. Není-li zabudování schodů možné, mohou být použity žebříky, které splňují tyto požadavky:

- a) přístup do prostorů pro strojní zařízení a kladky nesmí být výše než 4 m nad plochou, která je dosažitelná po schodech;
- b) žebříky musí být u přístupu zajištěny tak, aby nemohly být odstraněny.

Předpokládá se, že žebřík je u přístupu bezpečně uchycen, aby nedošlo k jeho sklouznutí nebo překlopení, a musí mít v pracovní poloze sklon k vodorovné rovině (podlaze) mezi 65° a 75°. V blízkosti horního konce žebříku musí být minimálně jedno madlo, na které oprávněné osoby při výstupu i sestupu snadno dosáhnou. V panelových bytových domech je přístup ke strojovně obvykle shodný s přístupem na střechu objektu a žebřík se používá přenosný. Provedení žebříku je řešeno samostatnými předpisy.

Přístupová cesta ke dveřím nebo poklopům umožňující oprávněným osobám přístup do prostorů pro strojní zařízení a kladky musí být:

- a) řádně osvětlena trvale namontovaným elektrickým svítidlem, při delší přístupové cestě na střeše nebo půdě objektu několika svítidly,
- b) snadno a bezpečně přístupná, např. po střeše objektu opatřena záchytným zábradlím nebo madlem a protiskluzovým povrchem,
- c) a nesmí být vedena přes soukromé prostory.

2.3 Strojní zařízení ve strojovnách

2.3.1 Všeobecně

Jsou-li výtahové stroje a k nim příslušející zařízení umístěny ve strojovně, strojovna musí mít pevné stěny, strop, podlahu a dveře a/nebo poklop. Strojovny nesmějí být používány k jiným účelům než pro výtahy a nesmějí v nich být umístěny potrubí, kabely nebo zařízení nepatřící k výtahu. V těchto prostorech však smějí být umístěna tato zařízení:

- a) výtahové stroje malých nákladních výtahů nebo stroje pohyblivých schodů;
- b) zařízení, která slouží pro větrání nebo vytápění těchto prostor, s vyloučením parních topení a přetlakových teplovodních topení;
- c) požární snímače nebo hasicí přístroje s vysokou pracovní teplotou, vhodné pro hašení elektrických přístrojů, které jsou trvale a vhodně chráněny proti neúmyslným účinkům.

Třecí kotouč smí být umístěn v šachtě, za předpokladu že:

- a) prohlídky, zkoušky a údržba se mohou provádět mimo strojovnu,
- b) otvory mezi strojovnou a šachtou jsou pokud možno co nejmenší.

2.3.2 Mechanická pevnost, povrch podlahy

Strojovny musí být provedeny tak, aby odolaly předpokládaným zatížením a silám. Musí být z trvanlivých materiálů, které nepodporují tvorbu prachu. Podlaha musí být z protiskluzového materiálu, např. z hlazeného betonu nebo rýhovaného plechu.

2.3.3 Rozměry

Rozměry strojoven musí být takové, aby dovolovaly snadnou a bezpečnou práci na všech zařízeních, především elektrických zařízeních. Musí mít světlou výšku minimálně 2 m v pracovních místech a:

- a) volnou vodorovnou plochu před rozváděčovými panely a skříněmi, a tento prostor musí mít:
 - hloubku minimálně 0,7 m (měřeno od vnější plochy opláštění),
 - šířku buď větší než 0,5 m, a/nebo větší než celkovou šířku skříně nebo panelu;
- b) volnou vodorovnou plochu 0,5 m × 0,6 m pro údržbu a kontrolu pohyblivých částí v místech, kde je to nutné a, je-li to zapotřebí, i pro ruční vyprošťování osob, které uvázly v kleci.

Světlá výška průchozích prostor musí být minimálně 1,8 m. Přístupy k volným plochám, uvedeným v normě pro konstrukci a montáž výtahů, musí mít světlou šířku minimálně 0,5 m. Tato hodnota může být zmenšena na 0,4 m v místě, kde se nenacházejí žádné pohyblivé části. Průchozí výška se měří mezi spodní hranou překladů stropu a podlahou průchozího místa.

Nad rotujícími částmi výtahového stroje, např. nad třecím kotoučem nebo kolem pro ruční vyprošťování osob, musí být volná svislá výška minimálně 0,3 m.

Je-li ve strojovně více pracovních úrovní, jejichž výška se liší o více než 0,5 m, musí být na zvýšenou pracovní úroveň přístup opatřený schody nebo stupni se zábradlím. Na hraně zvýšené pracovní úrovně musí být rovněž zábradlí.

Jsou-li v podlaze strojovny prohloubeniny, které jsou hlubší než 0,5 m a užší než 0,5 m, nebo jiné kanály, musí se zakrýt.

2.3.4 Dveře a poklopy

Vstupní dveře musí mít minimálně světlou šířku 0,6 m a minimální světlou výšku 1,8 m. Nesmějí se otevírat dovnitř.

Vstupní poklopy musí mít volný průchod minimálně 0,8 m × 0,8 m a musí být vyváženy. Všechny poklopy musí v zavřeném stavu unést bez trvalé deformace zatížení dvou osob, z nichž každá působí v kterémkoliv místě na plochu 0,2 m × 0,2 m silou 1 000 N. Poklopy se nesmějí otevírat směrem dolů, kromě případu, kdy jsou spojeny s výsuvnými žebříky. Použijí-li se závěsy, nesmějí se poklopy dát jednoduše vyvěsit. Při otevřených poklopech musí být provedena vhodná opatření proti pádu osob (např. zábradlím).

Dveře nebo poklopy musí být uzamykatelné a musí se dát zevnitř otevřít bez použití klíče. Poklopy pro dopravu pouze materiálu se smějí zajišťovat pouze zevnitř.

2.3.5 Jiné otvory

Rozměry otvorů v základech a v podlaze strojovny musí být podle svého určení co nejmenší. Aby se zabránilo nebezpečí propadání předmětů otvory nad šachtou a rovněž otvory včetně průchodů pro elektrická vedení, musí se použít olemování minimálně 50 mm vysoké nad plochou nebo konečnou úpravou podlahy.

2.3.6 Osvětlení a elektrické zásuvky

Strojovny musí mít trvale instalované elektrické osvětlení, které musí mít u podlahy intenzitu osvětlení minimálně 200 lx. Tato úroveň osvětlení musí být všude tam, kde oprávněná osoba může stát, pracovat a/nebo se pohybovat mezi pracovními prostory.

Napájení osvětlení musí odpovídat požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů a vypínač osvětlení strojovny musí být ve strojovně blízko vstupu v přiměřené výšce. Pokud je vstupů více, tak u každého.

Ve strojovně také musí být nejméně jedna elektrická zásuvka.

2.3.7 Větrání

Strojovny musí být vhodným způsobem větrány. Je-li šachta větraná přes strojovnu, musí se tato skutečnost vzít v úvahu. Odvětrání jiných částí budovy nesmí být provedeno přímo strojovnou. Větrání se musí provést tak, aby motory, přístroje i elektrická vedení atp. pokud možno byly chráněny, jak to jenom jde, před prachem, škodlivými plyny a vlhkostí.

2.3.8 Zdvihací zařízení pro výtahové díly

Podle potřeby musí být na stropu strojovny nebo na nosnících upevněny jeden nebo více nosníků nebo kovových háků s udáním nosnosti, které jsou vhodně umístěny ke zvedání těžkých dílů podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

2.4 Strojní zařízení uvnitř šachty

2.4.1 Všeobecně

- a) Nosníky strojního zařízení a pracovní prostory uvnitř šachty musí být provedeny tak, aby přenesly předpokládané zatížení a síly.
- b) Při částečném ohrazení šachet umístěných vně budov musí být strojní zařízení vhodně chráněno proti vlivům okolí.
- c) Světlá výška pro průchod v šachtě z jednoho pracovního prostoru na druhý nesmí být nižší než 1,8 m.

2.4.2 Rozměry pracovních prostor uvnitř šachty

Rozměry pracovních prostor uvnitř šachty musí být takové, aby dovolovaly snadnou a bezpečnou práci na zařízení. Musí mít zejména světlou výšku 2 m v pracovních místech a:

- a) volnou vodorovnou plochu minimálně 0,5 m × 0,6 m pro údržbu a kontrolu pohyblivých částí v místech, kde je to nutné;
- b) volnou vodorovnou plochu před rozváděčovými panely a skříněmi; tento prostor musí mít:
- c) hloubku minimálně 0,7 m, měřeno od vnější plochy opláštění,
- d) šířku větší z těchto hodnot: 0,5 m, nebo celkovou šířku skříně nebo panelu;

Nad otáčejícími se nechráněnými částmi výtahového stroje musí být volná svislá výška minimálně 0,3 m. Je-li tato vzdálenost menší než 0,3 m, musí se zakrýt podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

2.4.3 Pracovní prostory v kleci nebo na střeše klece

- a) Provádí-li se údržba a/nebo kontrola strojního zařízení z vnitřku klece nebo ze střechy klece, a jestliže může dojít k nekontrolovanému nebo neočekávanému pohybu klece souvisejícímu s údržbou a/nebo kontrolou, který může být osobám nebezpečný:
- musí se pomocí mechanického zařízení zabránit nebezpečnému pohybu klece;
 - pokud je toto zařízení v aktivní poloze, je třeba zabránit každému pohybu klece elektrickým bezpečnostním zařízením podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů;
 - musí být zajištěna bezpečná práce oprávněným osobám při údržbě a musí být možno bezpečně opustit pracovní prostor, je-li toto zařízení v aktivní poloze.
- b) Všechna potřebná zařízení pro nouzový pohon a pro dynamické zkoušky (jako zkoušky brzdy, zkoušky trakce, zkoušky zachycovačů, zkoušky nárazníků nebo zkoušky ochranných zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru) musí být uspořádána tak, aby tato činnost mohla být prováděna z vnějšku šachty podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.
- c) Jestliže jsou ve stěnách klece umístěny kontrolní dveře a/nebo poklopy:
- musí mít dostatečné rozměry pro požadovanou práci prováděnou těmito dveřmi/poklopy;
 - musí být co nejmenší, aby se zabránilo pádu do šachty;
 - nesmí se otevírat ven z klece;
 - musí být opatřeny zámkem, který lze zavřít a zamknout bez použití klíče;
 - musí být opatřeny elektrickým bezpečnostním zařízením podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, kontrolujícím zamknutou polohu;
 - nesmí být perforované a musí splňovat tytéž požadavky na mechanickou pevnost jako stěny klece.
- d) Pokud je nutné pohybovat klecí z vnitřku klece s otevřenými kontrolními dveřmi/poklopem, musí být splněno:
- ovládací kombinace pro revizní jízdu podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů musí být dosažitelná poblíž kontrolních dveří/poklopu;
 - ovládací kombinace pro revizní jízdu v kleci musí vyřadit z činnosti elektrické bezpečnostní zařízení podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, kontrolujícím zavřenou polohu;
 - ovládací kombinace pro revizní jízdu v kleci musí být přístupná pouze oprávněným osobám a musí být upravena tak, aby ji nebylo možné použít, pokud někdo stojí na stropu klece, např. umístěním za kontrolní dveře/poklop;
 - je-li menší rozměr otvoru větší než 0,2 m, pak světlá vodorovná vzdálenost mezi vnějším krajem otvoru ve stěně klece a zařízením umístěným v šachtě před otvorem musí být nejméně 0,3 m.

2.4.4 Pracovní prostory v prohlubni

Pokud je třeba provádět údržbu nebo kontrolu strojního zařízení z prohlubně a vyžaduje-li tato práce pohyb klece nebo může-li dojít k nekontrolovanému nebo neočekávanému pohybu klece, musí být splněno:

- a) trvale namontované zařízení musí být provedeno tak, aby klec mechanicky zastavilo se zatížením až do jmenovitého zatížení a z rychlosti nepřevyšující jmenovitou rychlost, aby zůstala bezpečná vzdálenost nejméně 2 m mezi podlahou pracovního prostoru a nejnižšími částmi klece, s výjimkou těch, které jsou uvedeny v normě pro konstrukci a montáž výtahů.;
- e) zpoždění mechanického zařízení odlišné od zpoždění při zachycení zachycovačů nesmí být větší než zpoždění při činnosti nárazníků;
- f) mechanické zařízení musí udržet klec v zastavené poloze;
- g) mechanické zařízení může být ovládané buď ručně, nebo samočinně;
- h) pokud je nutné pohybovat klecí z prohlubně, musí být v prohlubni k dispozici ovládací kombinace pro revizní jízdu podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů;
- i) otevření dveří umožňujících přístup do prohlubně klíčem musí být kontrolováno elektrickým bezpečnostním zařízením podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, které zabrání dalšímu pohybu výtahu. Pohyb musí být možný pouze při splnění požadavků uvedených pod bodem g);
- j) musí se zabránit pohybu klece elektrickým bezpečnostním zařízením podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, pokud je mechanické zařízení v neaktivní poloze;
- k) pokud je mechanické zařízení ve své aktivní poloze, kontrolované elektrickým bezpečnostním zařízením podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů, pohyb klece elektrickým pohonem musí být možný pouze ovládací kombinací pro revizní jízdu;
- l) návrat výtahu do normálního provozu musí být proveden pouze elektrickým zařízením umístěným mimo šachtu a přístupným pouze oprávněným osobám, např. umístěným v uzamykatelné skřínce.

Je-li klec v poloze podle výše uvedeného článku 2.4.4 a), musí být možno bezpečně odejít z pracovního prostoru.

Potřebná zařízení pro nouzový pohon a pro dynamické zkoušky (zkoušky brzdy, trakce, zachycovačů, nárazníků nebo ochranného zařízení pro nadměrnou rychlost klece směrem nahoru) musí být umístěna tak, aby se tato činnost dala provádět z vnějšku šachty.

2.4.5 Pracovní prostory na plošině

- a) Pokud je třeba na strojním zařízení provádět údržbu nebo kontrolu z plošiny, plošina musí být trvale namontována a přestavitelná, je-li umístěna v dráze klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží.
- b) Kde je třeba na strojním zařízení provádět údržbu nebo kontrolu z plošiny umístěné v dráze klece, vyvažovacího nebo vyrovnávacího závaží, musí být klec zajištěna způsobem, který odpovídá požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů. Buď mechanickým zařízením v poloze umístění, nebo pohyblivými dorazy, jede-li klec dolů či nahoru směrem k plošině.
- c) Plošina musí být:
 - schopna unést bez trvalé deformace na kterémkoliv místě dvě osoby, z nichž každá působí silou 1 000 N na plochu 0,2 m × 0,2 m. Je-li plošina určena pro manipulaci

s těžkým zařízením, musí tomu odpovídat rozměry plošiny a plošina musí mít mechanickou pevnost odpovídající předpokládanému zatížení a silám (viz čl. [2.4.10](#));

- opatřena zábradlím podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů;
 - vybavena prostředky zabezpečujícími, že rozdíl úrovní mezi podlahou plošiny a úrovní přístupu nebyl větší než 0,5 m, není možné prostrčit kouli o průměru 0,15 m otvorem mezi plošinou a prahem vstupních dveří a vzdálenost měřená vodorovně mezi plně otevřeným dílem šachetních dveří a krajem plošiny není větší než 0,15 m, aniž je třeba udělat dodatečná opatření k zabránění pádu do šachty.
- d) Navíc každá přestavitelná plošina musí být opatřena elektrickým bezpečnostním zařízením kontrolujícím polohu úplně odstraněné plošiny z dráhy klece, a také opatřena zařízením pro její přestavení do pracovní polohy nebo z pracovní polohy.
- e) Manipulace s tímto zařízením musí být možná z prohlubně nebo jiným zařízením, umístěným mimo šachtu a přístupným pouze oprávněným osobám. Není-li vstup na plošinu šachetními dveřmi, nesmí být možné otevřít příslušné vstupní dveře, pokud plošina není v pracovní poloze, nebo alternativně musí být zabráněno pádu osob do šachty.
- f) V případě [2.4.5b](#)) musí být pohyblivé dorazy samočinně uvedeny do provozu, pokud je plošina v pracovní poloze. Podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů musí být dorazy opatřeny:
- nárazníky;
 - elektrickým bezpečnostním zařízením, které dovoluje pohyb klece pouze, jsou-li dorazy ve své úplně zasunuté poloze, nebo pohyb klece s plošinou v dolní pracovní poloze, jsou-li dorazy v plně pracovní poloze.
- g) Pokud je nutné pohybovat klecí z plošiny, musí být na plošině k dispozici ovládačová kombinace pro revizní jízdu podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů. Jsou-li pohyblivé dorazy v pracovní poloze, pohyb elektrickým pohonem musí být možný pouze s použitím ovládačové kombinace pro revizní jízdu.

Potřebná zařízení pro nouzový pohon nebo dynamické zkoušky (zkoušky brzdy, zkoušky trakce, zkoušky zachycovačů, zkoušky nárazníků nebo ochranného zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru) musí být uspořádána tak, aby tato činnost mohla být prováděna z vnějšku šachty podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

2.4.6 Pracovní prostory mimo šachtu

Je-li strojní zařízení v šachtě a je určeno k údržbě/kontrolě z vnějšku šachty, mohou být odchylně od požadavků uvedených v článku [2.1](#) pracovní prostory podle [2.3.3a](#)) a [b](#)) umístěny mimo šachtu. Přístup k tomuto zařízení musí být možný pouze dveřmi /poklopem podle 6.4.7a) ČSN EN 81-1, 2.

2.4.7 Dveře a poklopy

- a) Pracovní prostory v šachtě musí být přístupné dveřmi v ohrazení šachty. Těmito dveřmi musí být buď šachetní dveře, nebo dveře splňující tyto požadavky:
- musí mít minimální šířku 0,60 m a minimální výšku 1,8 m;
 - nesmí se otevírat dovnitř šachty;
 - musí mít zámek, uzavíratelný a uzamykatelný bez klíče;
 - musí být otevíratelné z vnitřku šachty bez klíče, i když jsou zamčené;
 - musí mít elektrické bezpečnostní zařízení podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů kontrolující zavřenou polohu;

- musí být plnostěnné a splňovat tytéž požadavky pro mechanickou pevnost jako šachetní dveře a předpisy týkající se protipožární ochrany pro danou budovu.

b) Přístup ke strojnímu zařízení uvnitř šachty z pracovního prostoru mimo šachtu musí:

- mít dostatečné rozměry, aby umožnily provádět požadovanou práci skrz dveře/poklop;
- být co nejmenší, aby se zabránilo pádu do šachty;
- neotevírat se dovnitř šachty;
- být opatřen zámekem na klíč, který lze zavřít a zamknout bez použití klíče;
- mít elektrické bezpečnostní zařízení podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů kontrolující zavřenou polohu;
- být plnostěnný, splňující tytéž požadavky pro mechanickou pevnost jako šachetní dveře a splňující předpisy týkající se protipožární ochrany pro danou budovu.

2.4.8 Větrání

Prostory pro strojní zařízení musí být přiměřeně větrané. Elektrické zařízení strojního zařízení musí být chráněno, pokud je to rozumně proveditelné před prachem, škodlivým kouřem a vlhkostí.

2.4.9 Osvětlení a elektrické zásuvky

Pracovní prostor a prostory pro strojní zařízení musí mít trvale instalované elektrické osvětlení s intenzitou minimálně 200 lx u podlahy. Napájení tohoto osvětlení musí odpovídat požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů a může být součástí osvětlení šachty.

Vypínač přístupný pouze oprávněným osobám a umístěný uvnitř blízko vstupu/vstupů do pracovního prostoru/prostorů v přiměřené výšce (90 až 120 cm od podlahy) musí ovládat osvětlení prostorů.

Na každém pracovním prostoru musí být na vhodném místě k dispozici minimálně jedna elektrická zásuvka.

2.4.10 Zdvihací zařízení pro výtahové díly

Podle potřeby musí být v prostorách pro strojní zařízení upevněny vhodně umístěny jeden nebo více nosníků nebo kovových háků s udáním nosnosti, které jsou určeny ke zvedání těžkých dílů strojního zařízení.

2.5 Strojní zařízení umístěné mimo šachtu

2.5.1 Všeobecně

Prostory pro strojní zařízení umístěné mimo šachtu, které nejsou umístěné v oddělené strojovně, musí být provedeny tak, aby snesly předpokládané zatížení a síly.

2.5.2 Skříň pro strojní zařízení

- a) Strojní zařízení musí být umístěno ve skříni, která se nepoužívá k jinému účelu než pro výtah. Nesmí v ní být umístěno potrubí, kabely nebo jiné zařízení nepatřící k výtahu.
- b) Skříň se strojním zařízením musí mít plné stěny, podlahu, strop a dveře. Jsou dovoleny pouze tyto otvory:
 - otvory pro větrání;

- potřebné otvory pro funkci výtahu mezi šachtou a skříní pro strojní zařízení;
- větrací otvory pro únik plynů a kouře v případě požáru.

Tyto otvory, pokud jsou přístupné neoprávněným osobám, musí splňovat odpovídající požadavky ČSN EN ISO 13857:2008 proti dosahu k nebezpečným místům a mít stupeň krytí nejméně IP 2X proti dotyku s elektrickým zařízením.

- c) Dveře musí mít dostatečné rozměry pro provádění požadované práce, nesmí se otevírat dovnitř skříně a musí mít zámek, uzavíratelný a uzamykatelný bez klíče.

2.5.3 Pracovní prostor

Pracovní prostor před skříní se strojním zařízením musí splňovat požadavky článku [2.4.2](#) tohoto učebního textu.

2.5.4 Větrání

Skříně pro strojní zařízení musí být vhodně větraná. Musí být tak provedena, aby strojní zařízení bylo chráněno, pokud je to rozumně proveditelné před prachem, škodlivým kouřem a vlhkostí.

2.5.5 Osvětlení a elektrické zásuvky

Uvnitř skříně pro strojní zařízení musí být trvale instalované elektrické osvětlení s intenzitou u podlahy minimálně 200 lx. Napájení tohoto osvětlení musí odpovídat požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů. Osvětlení skříně musí mít vypínač umístěný uvnitř blízko dveří v přiměřené výšce a musí být k dispozici minimálně jedna elektrická zásuvka.

2.6 Zařízení pro nouzový pohon a zkoušky

2.6.1 V případech podle článků [2.4.3](#), [2.4.4](#) a [2.4.5](#) musí být na panelu/panelech nezbytné zařízení pro nouzový pohon a zkoušky, vhodné pro provádění nouzového provozu a potřebných dynamických zkoušek výtahu z vnějšku šachty. Panel/panely smějí být přístupné pouze oprávněným osobám. Toto se vztahuje také na zařízení pro údržbu, pokud postupy údržby vyžadují pohyb klece a práce nemůže být prováděna bezpečně z předpokládaného pracovního prostoru umístěného uvnitř šachty.

Není-li zařízení pro nouzový pohon a zkoušky umístěno ve skříní pro strojní zařízení, musí být zakryto vhodným krytem, který se neotevírá dovnitř šachty, a musí být opatřen zámkem na klíč, který lze zavřít a zamknout bez použití klíče.

2.6.2 Panel/panely musí:

- a) obsahovat zařízení pro nouzový pohon podle a dorozumivací zařízení podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů;
- c) mít ovládací zařízení, které umožňuje dynamické zkoušky, které je třeba provádět ve smyslu požadavků článků [2.4.3b](#)), [2.4.4c](#)) a [2.4.5g](#));
- d) umožnit přímé sledování výtahového stroje nebo mít displej, který poskytuje informaci o:

směru pohybu klece;

dosažení otevíracího pásma, a

rychlosti výtahové klece.

2.6.3 Zařízení na panelu/panelech musí být osvětleno trvale namontovaným elektrickým osvětlením s intenzitou minimálně 50 lx měřeno u zařízení. Vypínač pro osvětlení panelu/panelů musí být umístěn na panelu nebo v jeho blízkosti a elektrické napájení tohoto osvětlení musí splňovat požadavky normy pro konstrukci a montáž výtahů.

2.6.4 Panel/panely pro nouzový pohon a zkoušky musí být instalovány pouze tam, kde je k dispozici pracovní prostor podle 2.3.3a).

2.7 Provedení a vybavení prostorů pro kladky

2.7.1 Prostor pro kladky

Prostor musí mít odpovídající mechanickou pevnost, tj. musí být proveden tak, aby snesl předpokládané zatížení odvozené z hmotnosti konstrukce výtahu a jeho částí. Také musí zachytit síly vzniklé při jeho provozu.

2.7.2 Prostory musí být provedeny z trvanlivých materiálů, které nepodporují tvoření prachu. zejména povrch podlahy musí být z protiskluzového materiálu, např. hlazeného betonu nebo rýhovaného plechu.

2.7.3 Kladky umístěné mimo šachtu musí být umístěny v prostoru pro kladky.

2.7.4 Prostor pro kladky musí mít takové rozměry, aby dovozoval servisním pracovníkům snadný a bezpečný přístup ke všem zařízením, a bezpečnou práci na zařízeních, především elektrických. Musí být splněny požadavky normy pro konstrukci a montáž výtahů.

Například výška pod stropem musí být minimálně 1,5 m, nad kladkami musí být volný prostor vysoký minimálně 0,3 m a jsou-li v prostoru pro kladky ovládací panely nebo skříně, platí pro tento prostor požadavky stejné, jako pro strojní zařízení ve strojovnách.

2.7.5 Vstupní dveře musí mít světlou šířku minimálně 0,6 m a světlou výšku minimálně 1,4 m. Nesmějí se otevírat dovnitř prostoru.

2.7.6 Poklopy, které osobám slouží jako vstup, musí mít volný průchod minimálně 0,8 m × 0,8 m, musí být vyváženy a v zavřeném stavu musí unést bez trvalé deformace zatížení dvou osob, z nichž každá zatěžuje plochu 0,2 m × 0,2 m silou 1 000 N na kterémkoliv místě.

Poklopy se nesmějí otevírat směrem dolů, kromě případu, kdy jsou spojeny s výsuvnými žebříky. Použijí-li se závěsy, nesmějí se poklopy dát jednoduše vyvěsit.

Při otevřených poklopech musí být v kladkově učiněna opatření proti pádu osob, např. zábradlím.

2.7.7 Dveře nebo poklopy musí mít zámek a musí se dát otevřít zevnitř bez použití klíče.

2.7.8 Otvory v základech a v podlaze prostoru pro kladky musí být podle svého určení co nejmenší. Aby se zabránilo propadání předmětů, musí mít otvory nad šachtou a také otvory pro elektrická vedení lemování minimálně 50 mm nad základem nebo konečnou úrovní podlahy.

2.7.9 Podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů musí být v prostoru pro kladky v blízkosti vchodu zastavovací zařízení STOP.

2.7.10 Je-li v prostoru pro kladky elektrické zařízení, teplota okolí musí být stejná jako ve strojovně. Je-li v prostoru pro kladky nebezpečí mrazu nebo možnost kondenzování vody, musí se provést opatření k ochraně všech zařízení.

2.7.11 Prostor pro kladky musí mít trvale instalované elektrické osvětlení u kladek s minimální intenzitou 100 lx. Vypínač pro osvětlení tohoto prostoru musí být umístěný uvnitř v blízkosti vstupu v přiměřené výši. Také zde musí být k dispozici minimálně jedna elektrická zásuvka.

Napájení osvětlení a zásuvky musí odpovídat požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

Jsou-li v prostoru pro kladky ovládací panely nebo rozváděče platí ustanovení shodná s požadavky na strojovny.

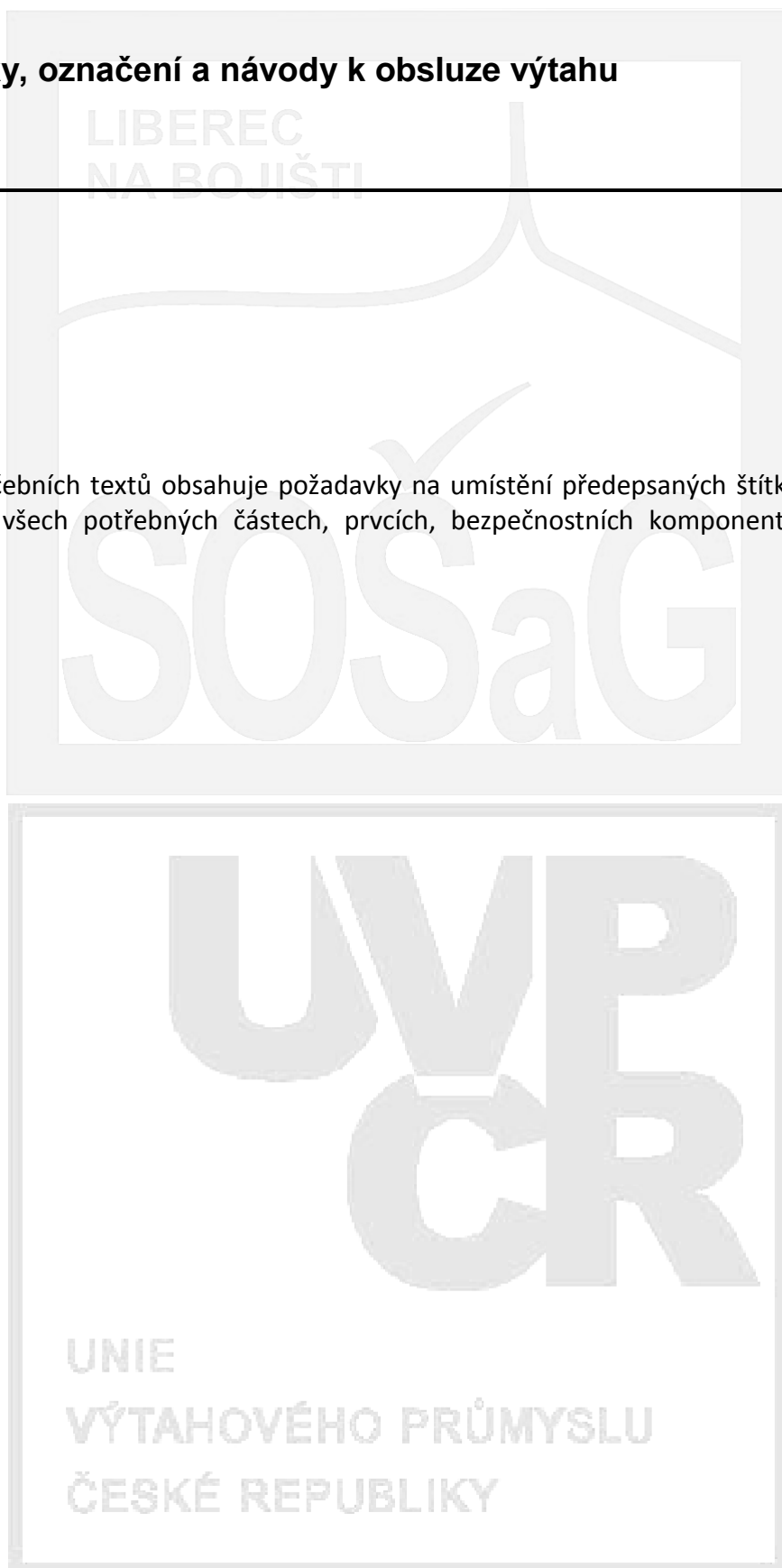
2.8 Kladky v šachtě

Odkláněcí kladky mohou být namontovány v horní části šachty za předpokladu, že jsou umístěny mimo průmět střechy klece a že přezkoušení, zkoušky a údržba mohou být prováděny bezpečně ze střechy klece, z vnitřku klece, z plošiny nebo z vnějšku šachty podle požadavku normy pro konstrukci a montáž výtahů.

Odkláněcí kladky s jednoduchým nebo dvojitým opásáním však mohou být namontovány nad střechou klece pro odklánění k vyvažovacímu závaží, za předpokladu, že jejich čepy jsou dosažitelné ze střechy klece nebo z plošiny, popsané v článku 2.4.5.

Úvod

Tato část učebních textů obsahuje požadavky na umístění předepsaných štítků, označení a návodů na všech potřebných částech, prvcích, bezpečnostních komponentách a šachtě výtahů.



1 Štítky, označení a návody k obsluze

1.1 Všeobecně

Všechny štítky, označení a návody použité v kleci, strojovně nebo na komponentách výtahu musejí být provedeny nesmazatelně, čitelně a srozumitelně. Je-li to nutné, pomocí nápisů a značek.

Nesmějí se dát roztrhat, musejí být z trvalého materiálu, viditelně umístěny a napsány v jazyce země, ve které je výtah instalován. Vyžadují-li to okolnosti související s umístěním výtahu, například v budovách hotelů nebo mezinárodních institucí, i vícejazyčně.

Bezpečnostní komponenty obsahující elektronické prvky také potřebují označení s certifikátem označení typu. Toto může být provedeno např. jménem výrobce a číslem dílu.

1.2 Klec

1.2.1 V kleci musí být uvedena nosnost výtahu v kg a počet osob. Počet osob musí odpovídat menší hodnotě vyplývající ze vzorce nebo z tabulky, které jsou uvedeny v normě pro konstrukci a montáž výtahů. V kleci musí být dále uvedeno jméno výrobce výtahu a výrobní číslo výtahu.


1.2.2 Ovládací část ovládače STOP (je-li použit) musí být červená a s nápisem STOP umístěným tak, aby se vyloučil omyl o vypnuté poloze.

1.2.3 Ovládač nouzové signalizace (je-li použit) musí být žlutý a označen symbolem zvonku



1.2.4 Není dovoleno použít červenou a žlutou barvu pro jiná ovládací zařízení. Tyto barvy však mohou být použity jako světelná potvrzení úspěšné volby.

1.2.5 Ovládače musejí být označeny jednoznačně v souladu s jejich funkcí. K tomuto účelu se doporučuje označení ovládačů pro volbu stanic číslicemi, odpovídajícími úrovni podlaží, například -2, -1, 0, 1, 2, 3 atd., případně kombinací s písmeny, symbolizujícími sklep (S), přízemí (P) atd.

1.2.6 K označení ovládače znovuotevření dveří se použije symbol .

1.2.7 Dále musí být v kleci umístěn návod pro bezpečné používání výtahu, je-li to nutné. Toto platí obzvláště pro tyto případy:

- a) u výtahů s jízdou pro vytvoření rampy, návod zvláště pro tuto činnost;
- b) u výtahů s telefonem nebo hovorovým zařízením, návod pro jeho užívání, není-li to samozřejmé;
- c) je-li třeba po jízdě výtahem zavřít ručně ovládané dveře nebo samočinné dveře, které se bez trvalého ovládní uživatele neuzavrou.

Na střeše klece musejí být umístěny tyto návody:

- a) u ovládače nebo na ovládači nouzového zastavení slovo "STOP", umístěné tak, aby se vyloučil omyl o vypnuté poloze;
- b) u ovládače nebo na ovládači revizní jízdy obě polohy "NORMÁLNÍ JÍZDA" - "REVIZNÍ JÍZDA";
- c) na ovládači nebo v blízkosti ovládače pro revizní jízdu údaj o směru jízdy;
- d) varovné upozornění nebo bezpečnostní tabulka na zábradlí.

1.3 Prostory pro strojní zařízení a kladky

1.3.1 Tabulka, obsahující minimálně text „Strojní zařízení výtahu, nebezpečí“ a „Nepovolaným osobám vstup zakázán“, musí být umístěna a upevněna na vnější straně dveří nebo poklopu pro přístup do prostorů pro strojní zařízení a kladky. U poklopů musí trvale viditelná tabulka upozorňovat uživatele poklopu na „Nebezpečí pádu, poklop zavřít“

1.3.2 Hlavní vypínač a světelné vypínače musejí být označeny tak, aby byly snadno rozlišitelné. Zůstávají-li po vypnutí hlavního vypínače ještě některé části pod napětím, například propojení mezi výtahy nebo osvětlení, musí se na tyto části upozornit.

1.3.3 Ve strojovně, ve skříni pro strojní zařízení nebo na panelu/panelech pro nouzový pohon a zkoušky, musí být umístěny podrobné návody pro případ poruchy výtahu, zvláště pak o použití zařízení pro ruční pohon nebo pro elektrickou nouzovou jízdu a o použití klíče pro nouzové odjištění uzávěrek šachetních dveří.

1.3.4 Na výtahovém stroji v blízkosti ručního kola musí být zřetelně uveden směr pohybu klece. Není-li ruční kolo odnímatelné, může být toto označení na ručním kole.

1.3.5 Na ovládači nebo vedle ovládače nouzové jízdy musí být uveden odpovídající směr jízdy.

1.3.6 Na ovládači STOP nebo vedle ovládače STOP v prostoru pro kladky musí být umístěn nápis „STOP“ tak, aby nemohlo dojít k omylu o vypnuté poloze.

1.3.7 Na nosnících nebo hácích pro zavěšení závěsných zařízení pro manipulaci s těžkými částmi, musí být uvedeno největší dovolené zatížení.

1.3.8 Na plošině, pokud je třeba na strojním zařízení výtahu provádět údržbu nebo kontrolu z plošiny, musí být uvedeno největší dovolené zatížení.

1.4 Šachta

1.4.1 Na vnější straně šachty, (s výjimkou šachetních dveří), v blízkosti kontrolních nebo nouzových vstupních dveří do šachty, musí být umístěna a upevněna tabulka „Šachta výtahu–nebezpečí pádu“ a „Nepovolaným osobám vstup zakázán“.

1.4.2 Mohou-li se zaměnit ručně ovládané šachetní dveře s jinými dveřmi, které jsou poblíž, musí na nich být tabulka s označením „VÝTAH“.

1.4.3 Na šachetních dveřích nákladních výtahů musí být údaj o maximální nosnosti výtahu viditelný ze strany nákladíště.

1.4.4 V případě použití přestavitelné plošiny a/nebo pohyblivých dorazů nebo ručně ovládaného mechanického zařízení podle normy pro konstrukci a montáž výtahů, se musí upevnit na vhodné místo, případně více míst v šachtě zřetelné upozornění s potřebnými návody na činnost.

1.4.5 Na ovládači STOP nebo u ovládače STOP v prohlubni musí být nápis „STOP“ umístěný tak, aby se vyloučil omyl o vypnuté poloze ovládače.

1.5 Omezovač rychlosti

Omezovač rychlosti musí mít štítek s těmito údaji:

- a) jméno výrobce omezovače rychlosti;
- b) přezkoušení typu;
- c) nastavená vybavovací rychlost.

1.6 Nárazníky

Na náraznících, s výjimkou nárazníků akumulujících energii, musí být štítek s těmito údaji:

- a) jméno výrobce nárazníku;
- b) údaje o přezkoušení typu.

1.7 Označení stanic

Dobře viditelné označení nebo signalizace musí osobám v kleci umožnit poznat, ve které stanici klec zastavila.

1.8 Označení elektrického zařízení

Stykače, relé, pojistky a svorky v rozváděcích musejí být označeny stejně, jako ve schématu. Údaje o pojistkách, jako jsou jejich hodnoty a typy, musejí být na pojistkách nebo poblíž jejich držáků. U zásuvkových zařízení s více póly musí být označena zástrčka a nikoliv vodiče.

1.9 Klíč pro nouzové odjištění šachetních dveří

Ke klíči nouzového odjištění musí být připojeno poučení o nebezpečí, které může vzniknout při jeho použití a že je nutno se přesvědčit, zda jsou dveře po zavření zajištěny.

1.10 Nouzová signalizace

1.10.1 Zvonek nebo jiné zařízení, které se používá při nouzové signalizaci z klece, musí být zřetelně označeno „ALARM“.

1.10.2 U skupiny výtahů musí být možné jednoznačně určit, z které klece nouzový signál přichází.

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

1.11 Dveřní uzávěrka

Na dveřní uzávěrce musí být štítek s těmito údaji:

- a) jméno výrobce dveřní uzávěrky;
- b) přezkoušení typu.

1.12 Zachycovače

Na zachycovačích musí být štítek s těmito údaji:

- a) jméno výrobce zachycovačů;
- b) přezkoušení typu.

1.13 Skupiny výtahů

Jestliže jsou části různých výtahů umístěny v jedné strojovně a/nebo v jednom prostoru pro kladky, musí být čísla nebo písmeny nezaměnitelně označeny všechny části jednotlivých výtahů (výtahový stroj, rozváděč, omezovač rychlosti, vypínače atd.).

Stejně označení musí být umístěno k usnadnění údržby i na střeše klece, v prohlubni nebo jiných nezbytných místech.

1.14 Ochranná zařízení proti nadměrné rychlosti klece směrem nahoru

Na ochranných zařízeních proti nadměrné rychlosti klece pohybující se směrem nahoru musí být štítek s těmito údaji:

- a) jméno výrobce ochranného zařízení;
- b) přezkoušení typu;
- c) nastavená vybavovací rychlost, na kterou je zařízení seřízeno.

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.

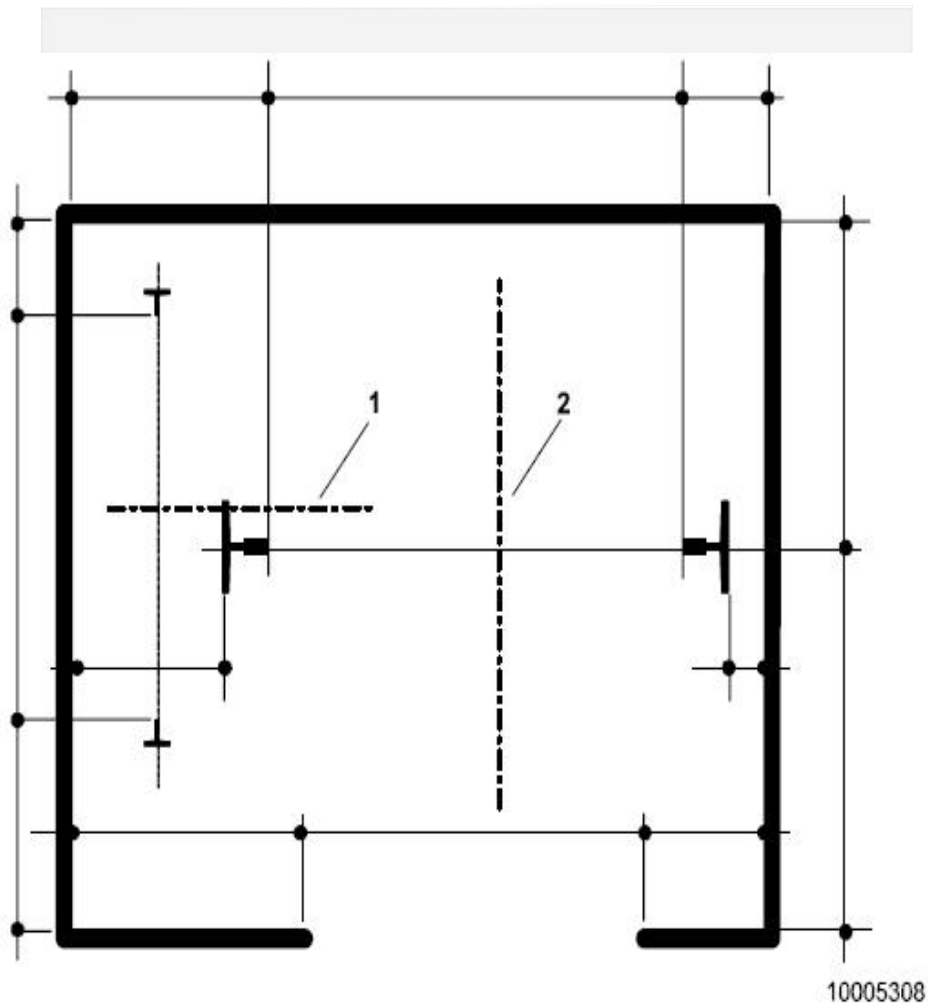
2.3 Zaměření šachty

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

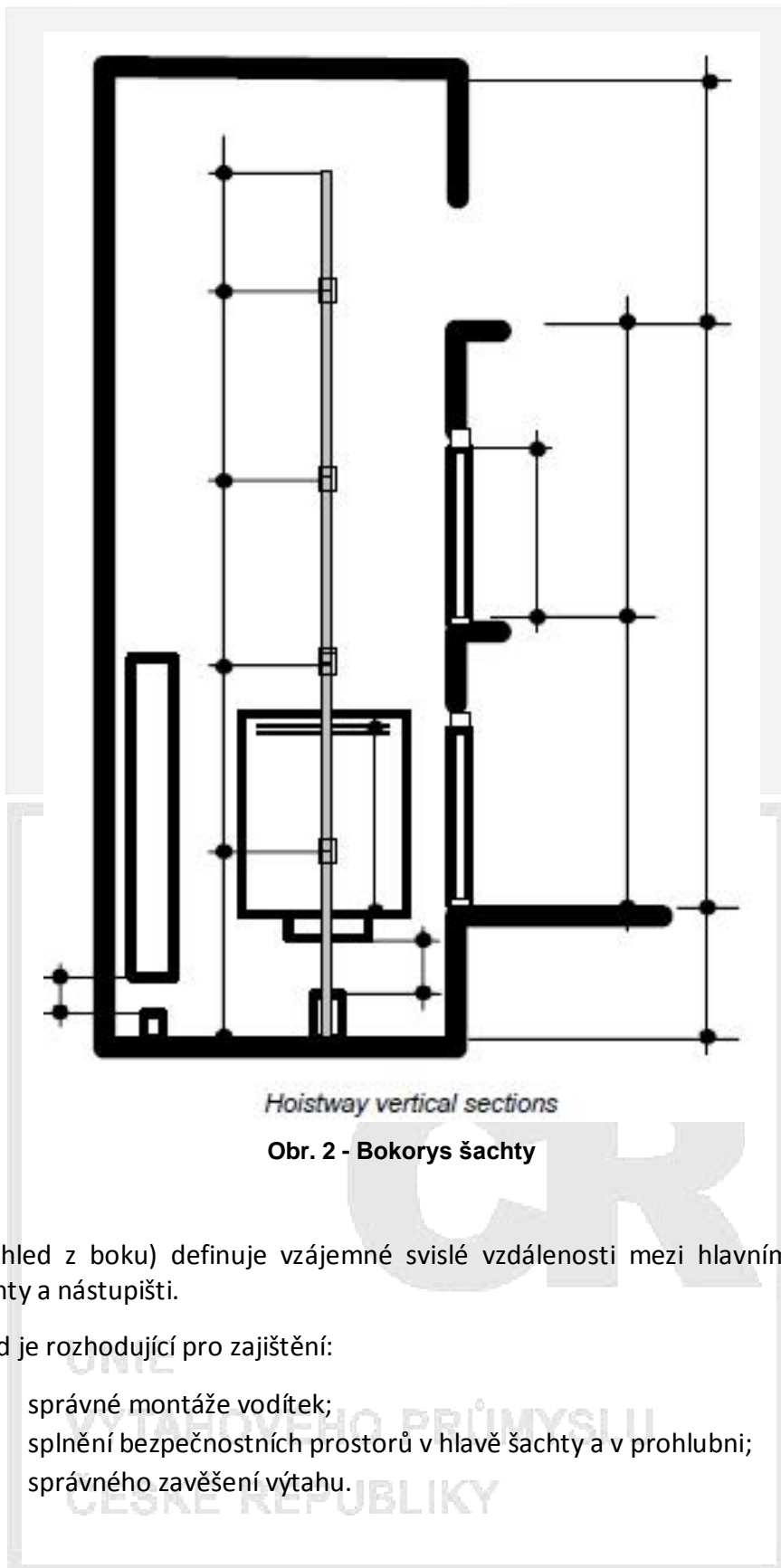
Legenda:

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

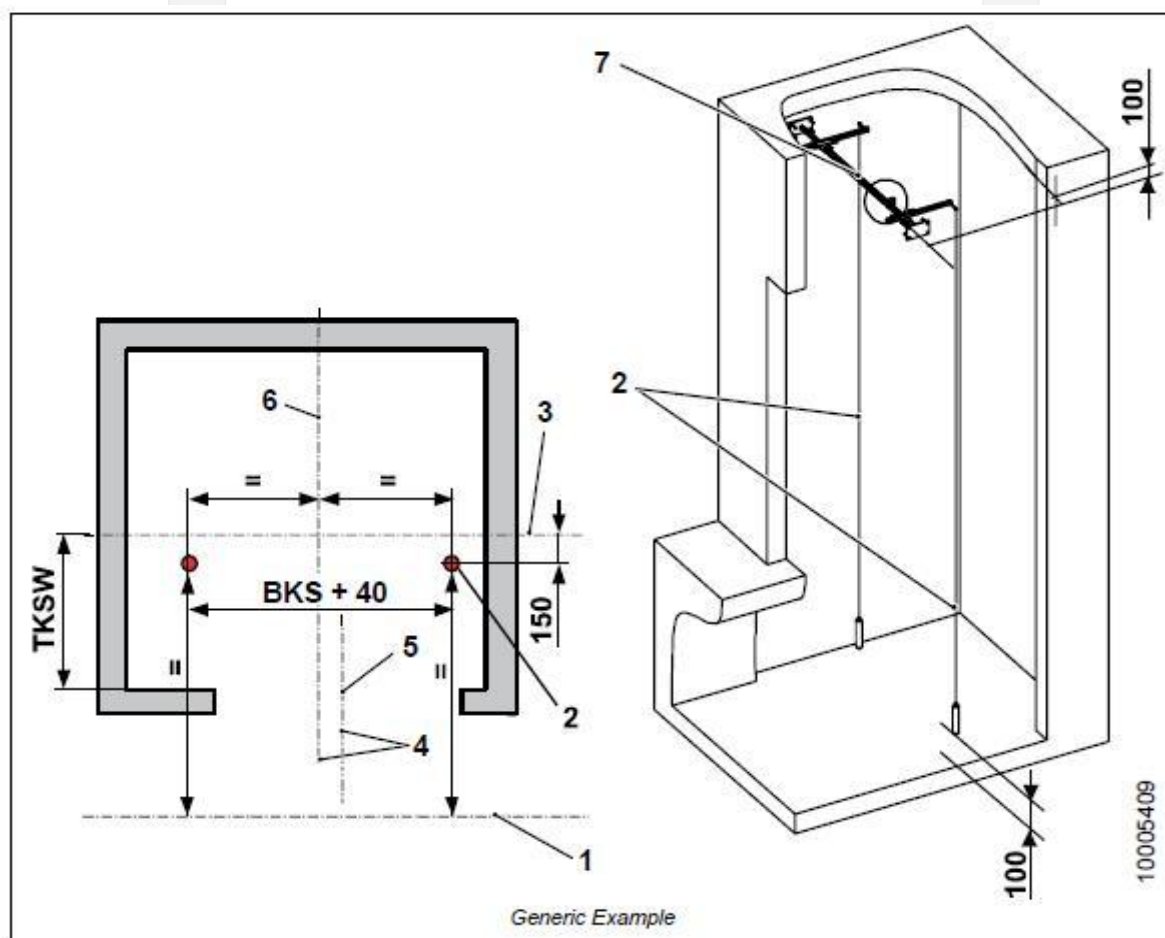


Bokorys (pohled z boku) definuje vzájemné svislé vzdálenosti mezi hlavními díly výtahu, stěnami šachty a nástupišti.

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

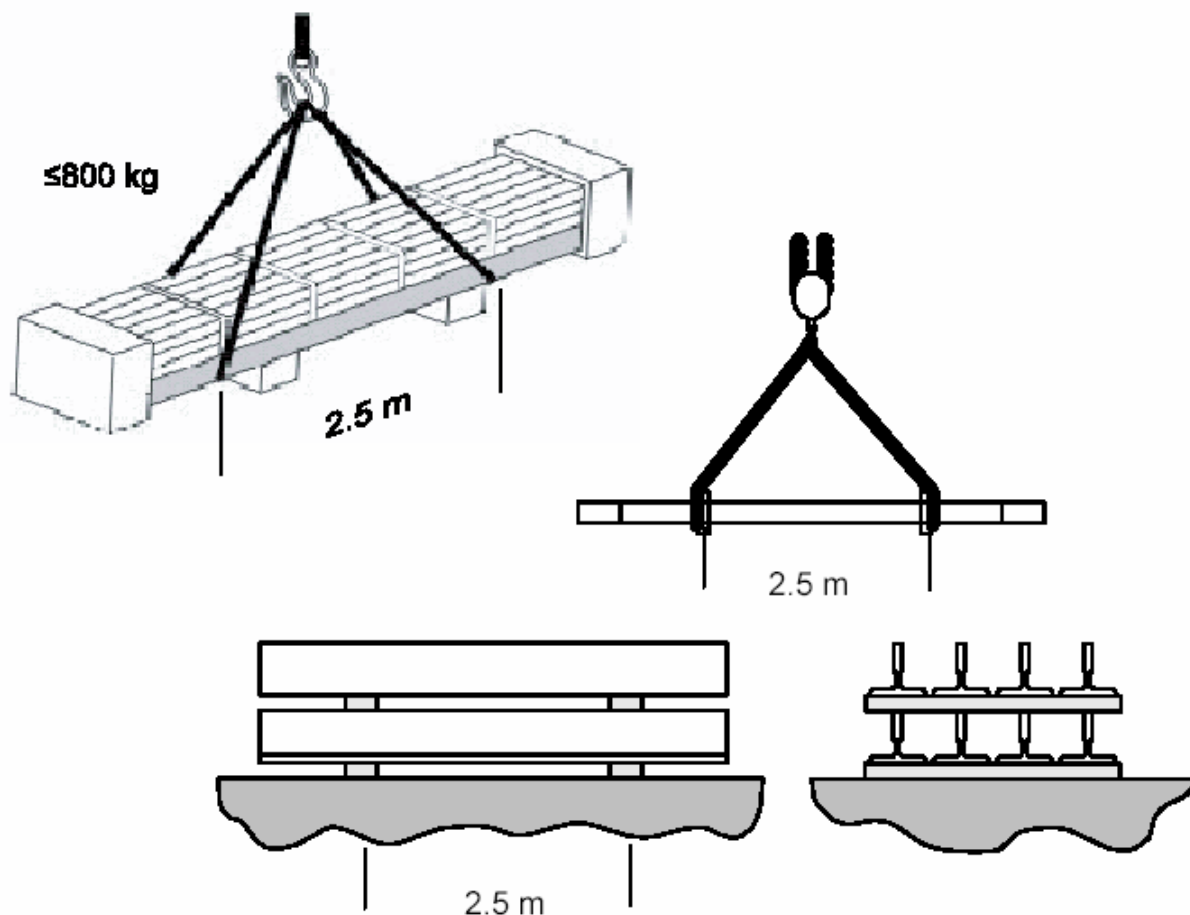
Legenda:

- 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 odkláňecích 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.

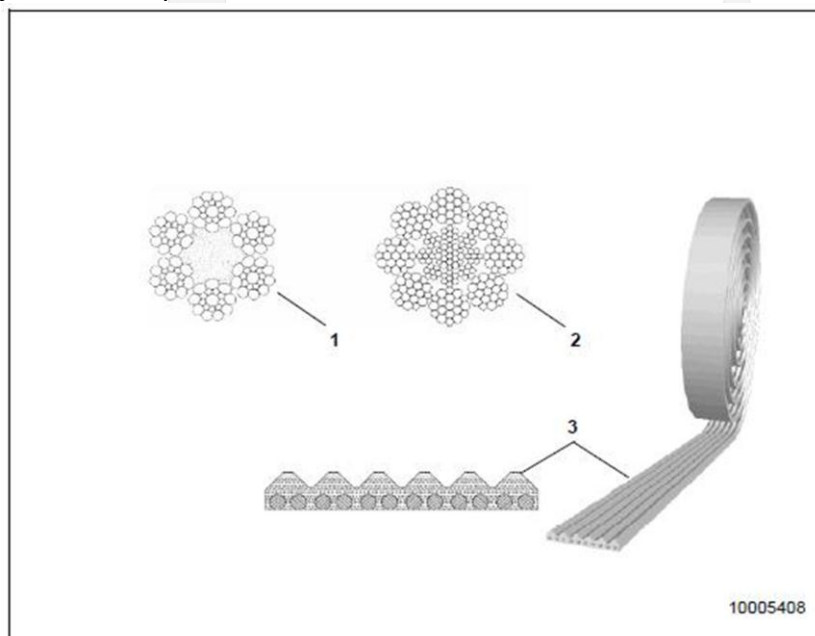
Betonová výplň, která byla velmi často používána v minulosti se dnes již téměř nepoužívá.

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 jsou dodávány 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:

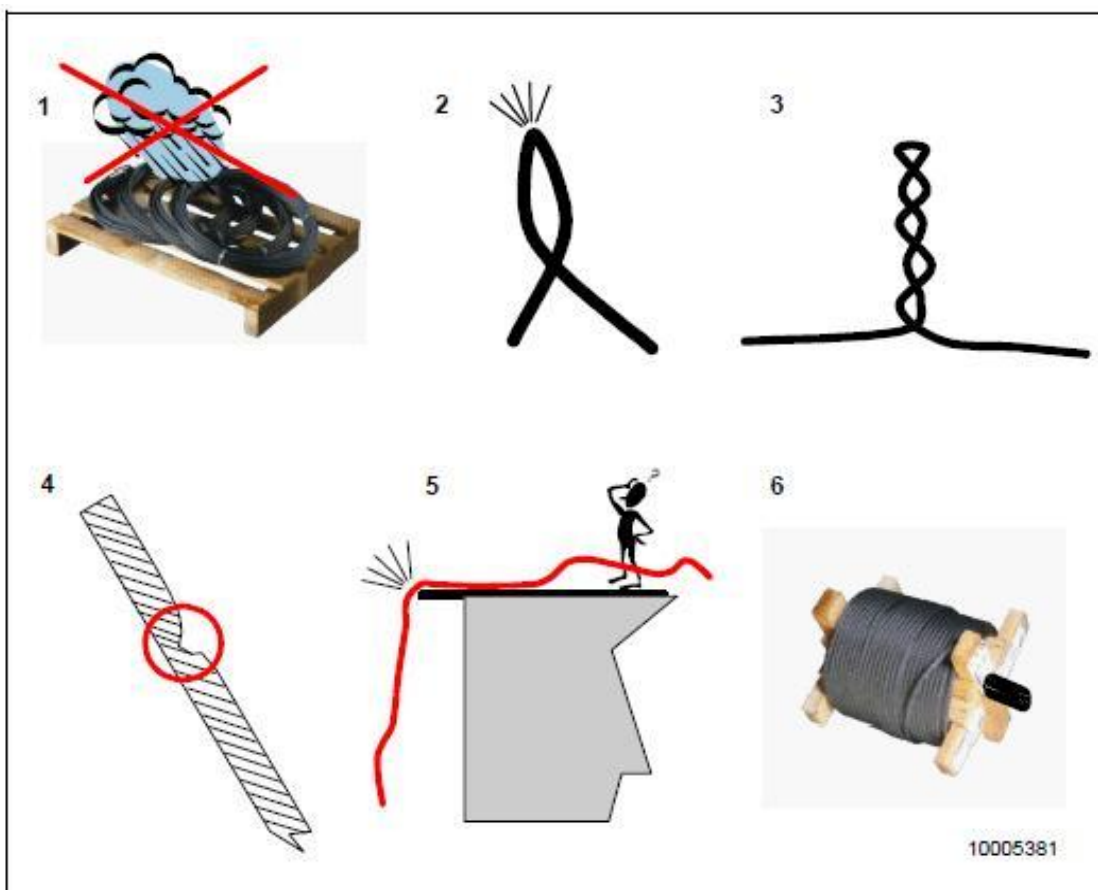
- 1** – Seal lana (tzv. uzavřená ocelová lana s duší)
- 2** – Plně ocelová lana
- 3** – Polyuretanové pasy (řemeny) PolyV (nosná a trakční média)

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.

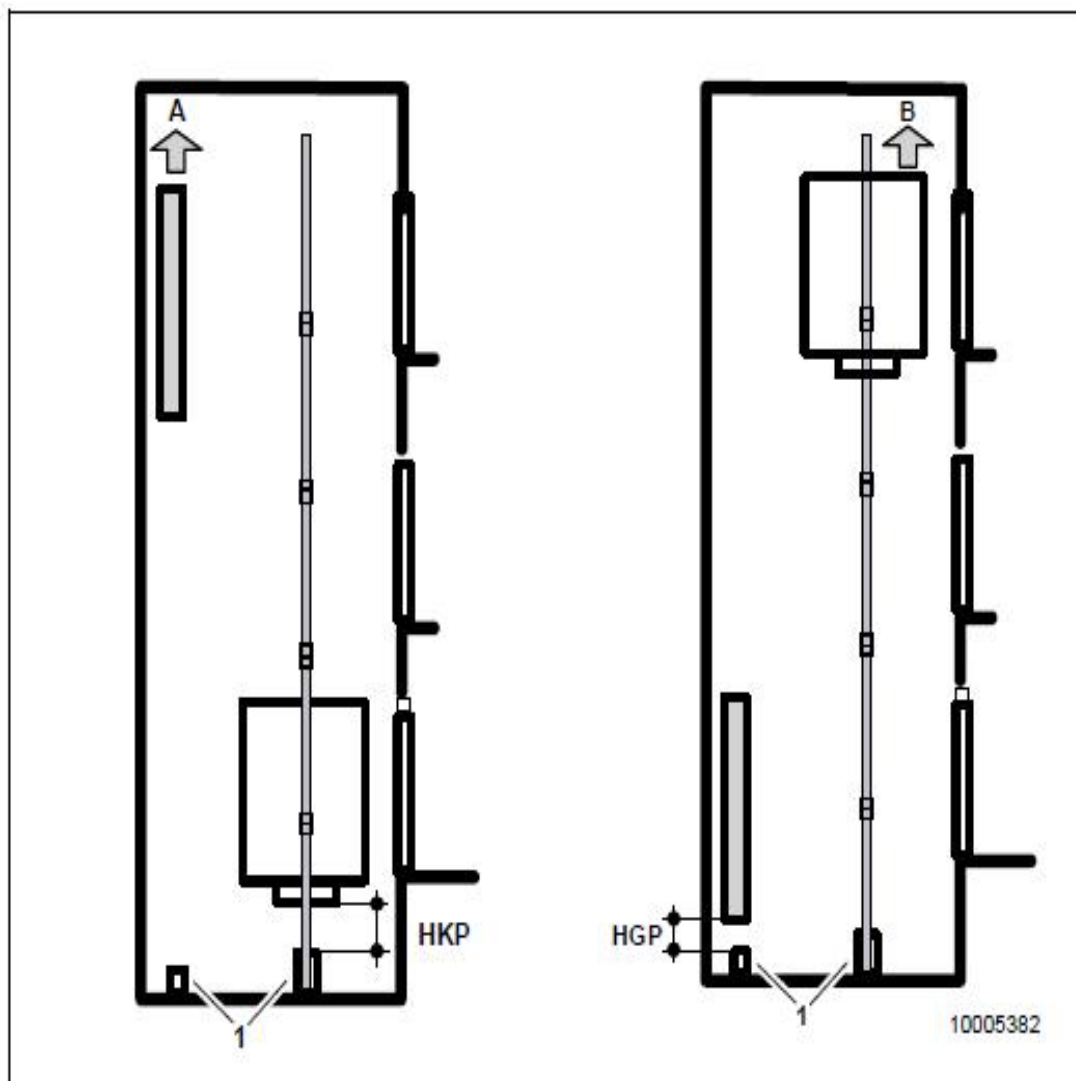


Obr. 6 – Znárodnění všeobecných pravidel pro montáž nosných lan

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:

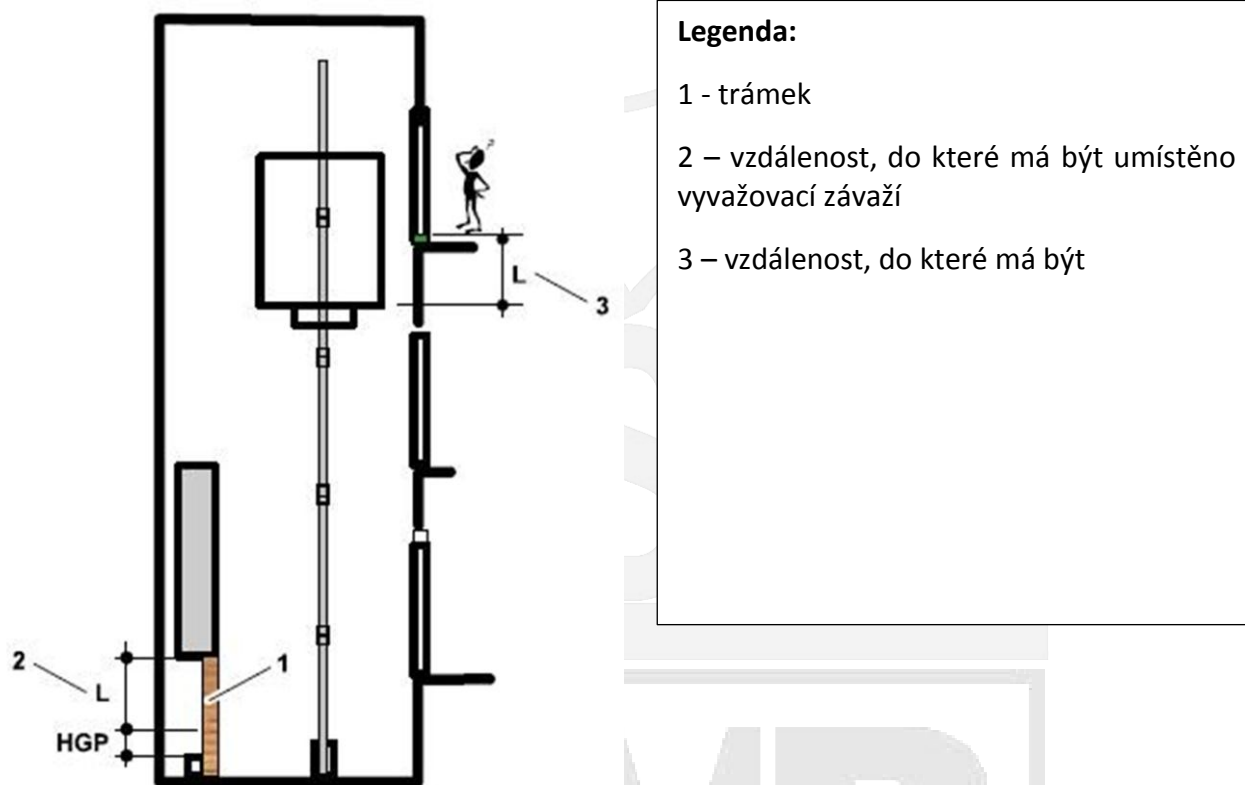
(1) – nárazníky klece a vyvažovacího závaží

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.



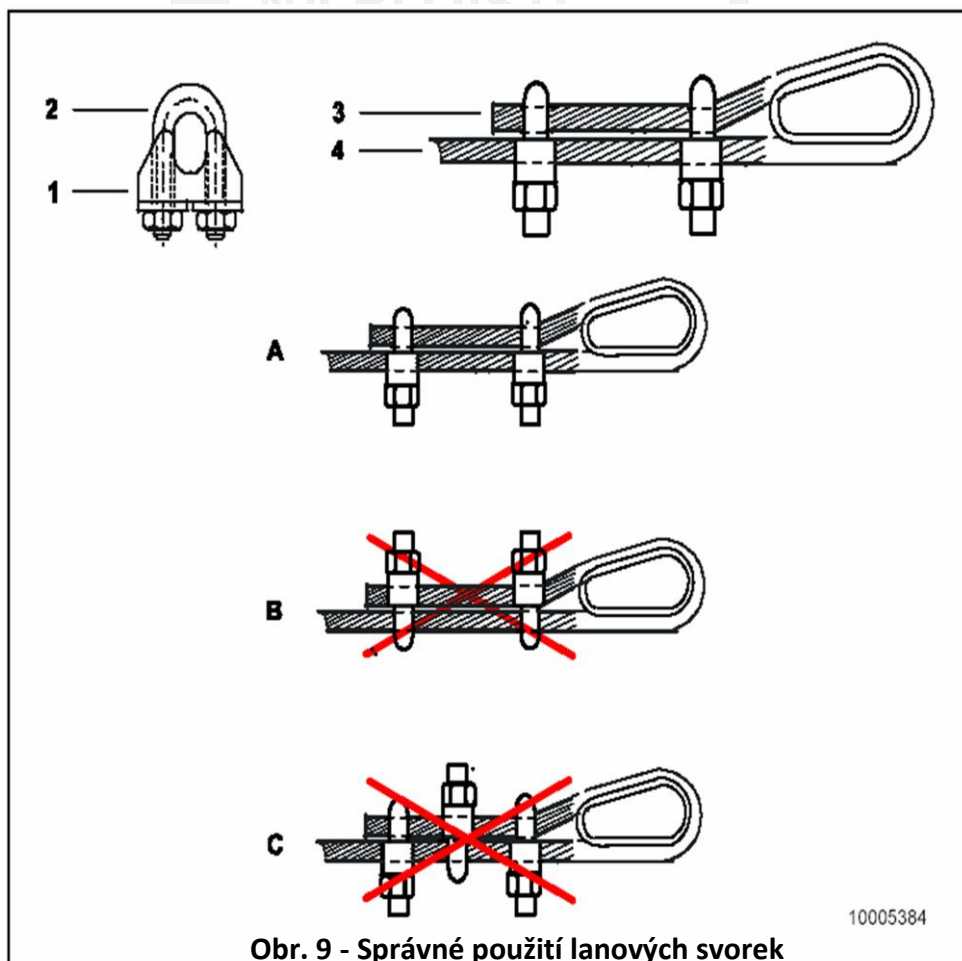
Obr. 8 – Postup montáže nosných prostředků

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.

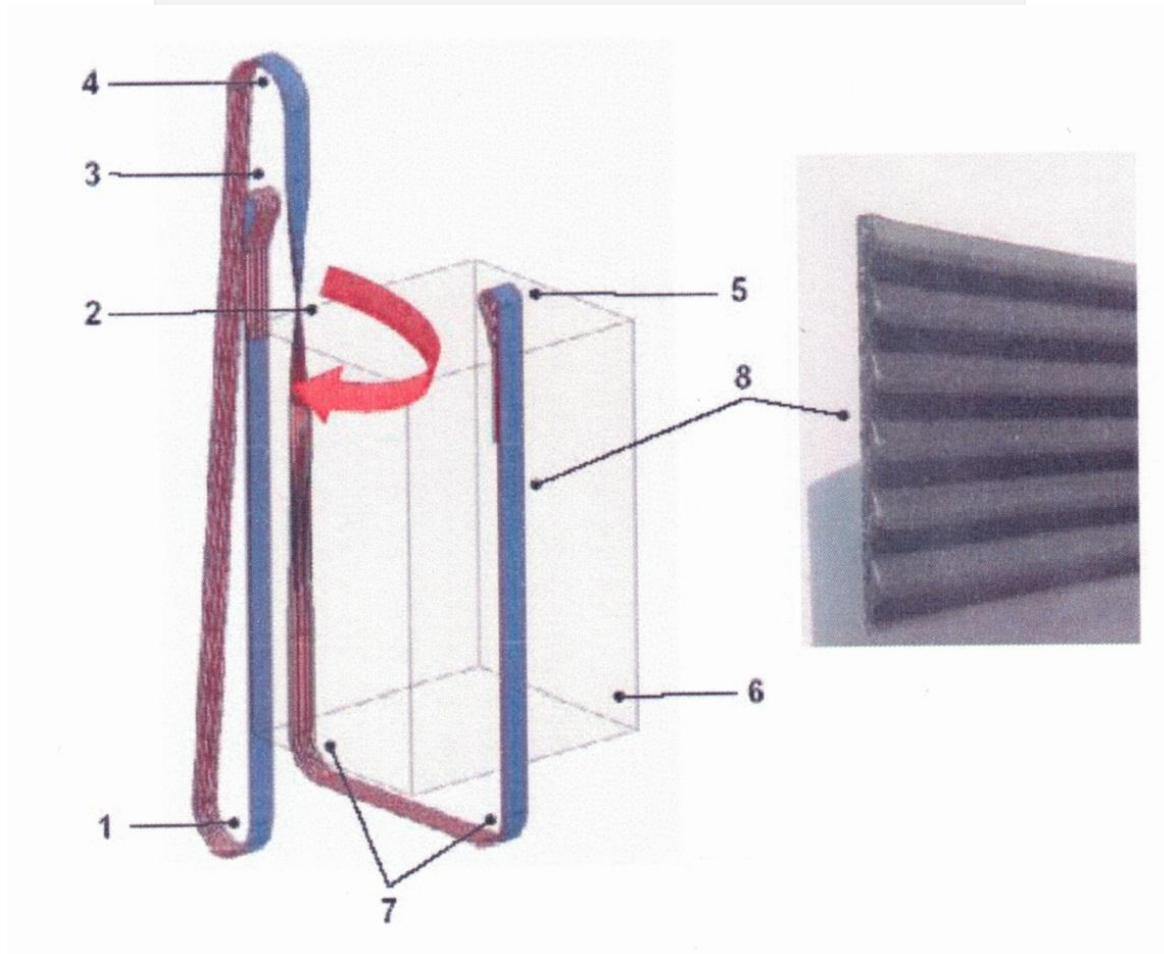
Zejména je nutné se vyvarovat znečištění polyuretanových pasů olejem nebo tukem. V případě potřeby je nutno vyčistit polyuretanové pasy lihem a vytřít do sucha. Zakázané operace jsou znázorněny na obr. 11.



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.



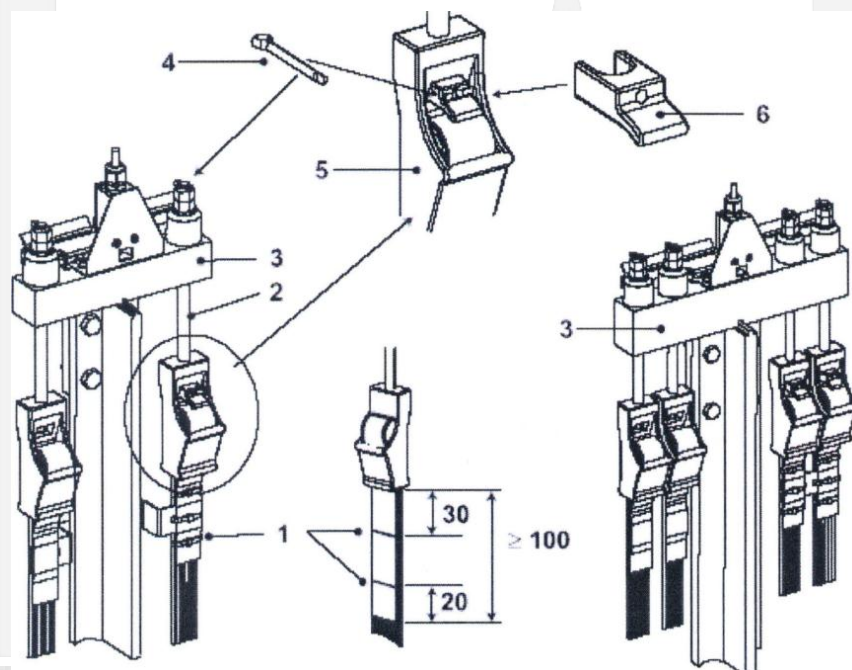
Obr. 12 – Schéma vedení nosného polyuretanového pasu

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:

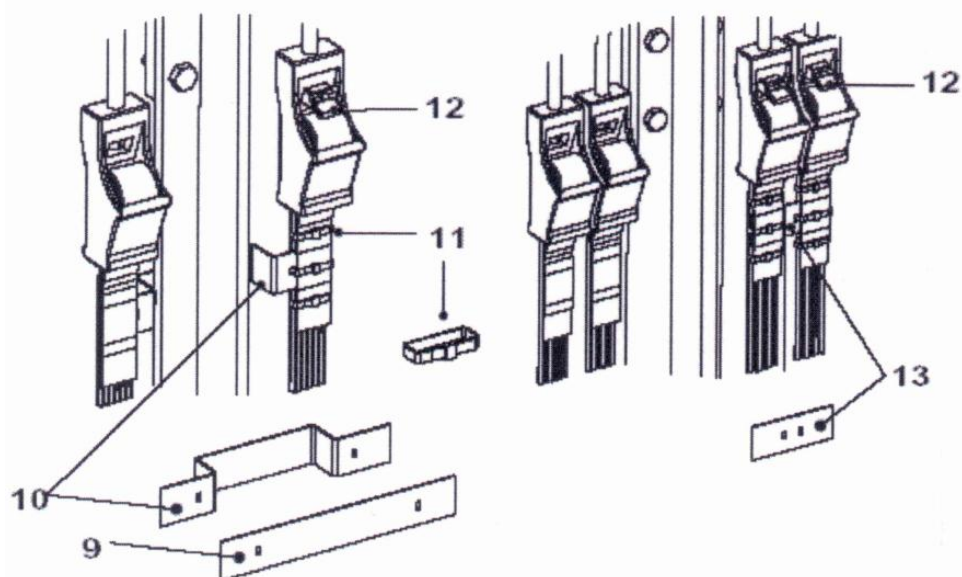
- 1 – koncové příchytky
- 2 – napínací závitová tyč
- 3 – závěsný bod klece
- 4 – pojistná závlačka
- 5 – objímka polyuretanového pasu
- 6 – zajišťovací klín

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:

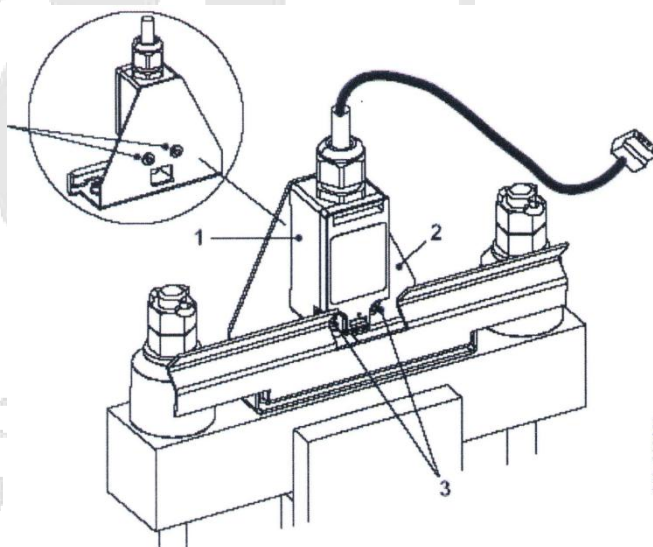
- 9 – destička proti kroucení pro 2 polyuretanové pásy upevněné na vyvažovacím závaží
- 10 - destička proti kroucení pro 2 polyuretanové pásy upevněné na kleci výtahu
- 11 – koncová příchytka
- 12 – zajišťovací klín
- 13 – destička proti kroucení pro 4 polyuretanové pásy (stejná pro obě strany)

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 umístovány na nástupišcích.

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 umístované 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.

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, poklopy) 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.
- Vodítko nesmí být ze závěsu uvolněno 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°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“.




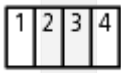




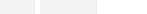
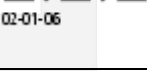
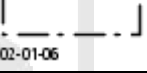



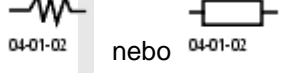

4.2 Zaměřování výtahů


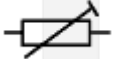
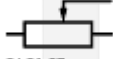




















- Tuto práci mohou vykonávat pracovníci, kteří byli zaškoleni a zaučeni podle tohoto předpisu a souvisejících norem. Současně musí mít nejméně kvalifikaci „pracovník poučený“. Před zahájením práce pracovníci zajistí, aby ve všech nástupištích (nákladních) byly vyvěšeny tabulky „MIMO PROVOZ“.
- Ke všem 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.

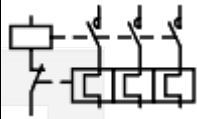
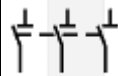
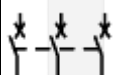
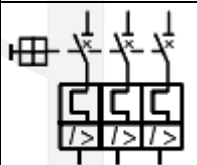



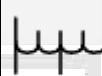








Značky používané v elektronických schématech








Název	Značka
Vedení, spojení	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
	Pasivní součásti
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	
Signalizační přístroje	Vizuální návěští obecně		
	Světelné návěští obecně	 08-10-01	
	Bzučák	 08-10-11	nebo  08-10-10
	Houkačka	 08-10-05	
Mechanické ovládání	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
Elektromechanické, elektromagnetické ovládání	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
Kontakty (spínací prvky)	Zapínací kontakt	07-02-01 nebo 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 nebo 07-05-01

	Vypínací kontakt, který po deaktivování vypíná se zpožděním	 07-05-03 nebo  07-05-04
Řídicí přístroje (ovládací)	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	
Spínací přístroje	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	
Transformátory,	Transformátory se dvěma vinutími	 06-09-02	 06-09-01 nebo
	Autotransformátor	 06-09-07	 06-09-06 nebo
Elektrické stroje	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	
Polovodičové prvky	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:

