

# **VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA LEŠENÍ**

**Seznámení s požadavky revidované ČSN 73 8101 a souvisejících  
českých a evropských norem**

**Skripta k přednášce**

**Ing. Svatopluk Vlasák**

leden 2005

## 1. ÚVOD

Koncem roku 2004 proběhly revize více než 20 let starého dokumentu – ČSN 73 8101 „LEŠENÍ. Společná ustanovení“, která kromě některých národních změn, které vycházejí z praktických zkušeností při používání lešení v České republice, zahrnuje i požadavky nových evropských norem pro lešení, zejména:

- ČSN EN 12811-1 (73 8123): Dočasné stavební konstrukce- Část 1: Pracovní lešení – Požadavky na provedení a obecný návrh
- ČSN EN 12811-2 (73 8123): Dočasné stavební konstrukce – Část 2: Informace o materiálech
- ČSN EN 12811-3 (73 8123): Dočasné stavební konstrukce – Část 3: Zatěžovací zkoušky
- ČSN EN 12810-1 (73 8111) Fasádní dílcová lešení - Část 1: Požadavky na výroby
- ČSN EN 12810-2 (73 8111) Fasádní dílcová lešení - Část 2: Zvláštní postupy při navrhování konstrukce
- ČSN EN 12812 (73 8108) Podpěrná lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh
- ČSN EN 12813 (73 8124) Podpěrné dílcové věže – Zvláštní metody pro navrhování a posuzování.

V této normě jsou stanoveny obecné požadavky, kladené na jakoukoliv konstrukci lešení. Tyto požadavky jsou v textu dále rozvedeny a doplněny v rozsahu, potřebném pro dobré pochopení problematiky i praktické využití instruktory lešenářské techniky. Norma platí pro navrhování, provádění, zkoušení, používání, prohlídky a údržbu lešení. Platí též pro konstrukce jiného účelu, sestavené z lešenářských prvků, popř. dílců (prozatímní mosty, lávky, přechody, přístřešky apod.).

Účinnost normy je od x.x.2005.

## 2. DEFINICE (NÁZVOSLOVÍ)

V této kapitole jsou vysvětleny a definovány základní pojmy a termíny, užívané v této kmenové normě i v normách přidružených. Většina definovaných pojmů je již v lešenářské a stavební praxi vžita je rozvedena v souboru norem o lešeních. Přesto je uvádím v plném rozsahu, neboť řada z nich není uváděna správně, popř. správně interpretována. Nově jsou doplněny i definice z evropských norem na které se norma odkazuje.

**Lešení** – zatímní konstrukce sloužící k bezpečnému provádění stavebních, montážních nebo jiných prací.

Zde jde o základní definici, která zahrnuje kromě klasických pracovních lešení i lešení podpěrná. Norma se však vztahuje i na všechna ostatní provizoria (přístřešky, stožáry, tribuny, transportní mosty, komunikační lávky, poutače apod.) montovaná z lešenářského materiálu.

**Pracovní lešení** – lešení s pracovními podlahami, určené k bezpečnému provádění prací ve výškách, popř. dočasná konstrukce, která musí poskytovat bezpečné pracovní místo pro budování, údržbu, opravy nebo bourání staveb a dalších objektů, včetně nezbytného přístupu.

**Průmyslové lešení** – pracovní lešení sloužící ke krátkodobým pracím při montáži, demontáži, opravách a údržbě technologických zařízení v členitých a prostorově stísněných objektech. Tento termín má v normě užší význam, než pod jakým je chápán v praxi, kde bývá takto označováno jakékoliv lešení v průmyslu.

**Podpěrné lešení** – lešení sloužící jako podpěrné při provádění stavebních, montážních nebo jiných prací (např. mostní skruž, podpěrné konstrukce bednění).

Pro toto lešení platí nová ČSN EN 12812.

**Řadové lešení** – lešení o jednom až dvou polích v příčném směru.

Často označováno rovněž jako "Fasádní lešení".

**Prostorové lešení** – lešení o třech a více polích v příčném podélném směru. V ČSN EN 12811-1 je definice obecnější, která ovšem nevystihuje zcela specifickou konstrukci prostorového lešení (konstrukce lešení, složená z půdorysné sítě sloupků a podlahových ploch, obvykle určená pro práci nebo skladování).

**Vysunuté lešení** – lešení, jehož hlavní nosnou částí jsou vysunuté nosníky.

**Pojízdné lešení** – pohyblivé lešení s hlavním pohybem horizontálním.

Pro toto lešení platí ČSN 73 8102 a ČSN 73 8112 (HD 1004).

**Volně stojící lešení** - nepohyblivé lešení, jehož stabilita je zajištěna jinak než kotvením.

Pro toto lešení platí ČSN 73 8102. Stejně jako u pojízdného (nekotveného) lešení je i u tohoto druhu lešení nutno zajišťovat stabilitu vhodnou volbou rozměrů základny (v poměru k výšce), použitím stabilizátorů nebo přídatné zátěže, při současném zajištění prostorové tuhosti.

**Zavěšené lešení** - nepohyblivé lešení, zavěšené na ocelových laněch nebo táhlech. V současné době se jedná především o závěsy na sloupcích trubkového nebo dílcového lešení, popř. pomocné závěsné háky, které však musí být opět doplněny trubkovými závěsy.

**Dílcové lešení** - lešení sestavené převážně z lešeňových dílců.

Pro toto lešení platí ČSN EN 12810-1,2 (73 8111). Tato norma definuje komplexně **lešeňový systém** jako sestavu vzájemně spojitelných dílců, obvykle navržených pro lešeňový systém a ověřené typové provedení a návod k výrobku. Definuje rovněž **sestavu** jako „specifické uspořádání propojených dílců“ a **systémovou sestavu** jako „sestavu lešeňového systému tvořící kompletní lešení nebo jeho reprezentativní část“. V ČSN EN 12811-1 je definice **modulového systémového lešení** jako: „systém lešení u nějž jsou příčníky a sloupky samostatné dílce a u nějž mají sloupky místa pro připojení dalších lešeňových dílců v pevně stanovených (modulových) vzdálenostech. O rámovém provedení se norma nezmiňuje.

**Trubkové lešení** - lešení sestavené z kovových trubek a spojek.

Pro toto lešení platí ČSN 73 8107 v případě lešení bez povrchové úpravy s hákovými upínacími a segmentovými nastavovacími spojkami, která byla rovněž v roce 2005 zásadně revidována. Pro lešení z trubek spojovaných upínacími spojkami objímkovými platí ČSN EN 74 "Spojky, středící trny a náložky pro pracovní a podpěrná lešení z ocelových trubek. Požadavky, zkoušky" a ČSN EN 39 (42 0141) "Ocelové trubky pro podpěrná a pracovní lešení. Technické dodací podmínky".

**Dřevěné lešení** - lešení, jehož hlavním konstrukčním materiálem je dřevo.

**Kozové lešení** - lešení, jehož hlavní nosnou částí jsou lešeňové kozy.

**Patro lešení** - prostor vymezený po výšce horními úrovněmi sousedních podlah, popř. vodorovnými ztuženými. Za patro se nepovažuje přízemní část lešení.

**Pole lešení** - prostor, půdorysně vymezený v podélném a příčném směru dvěma sousedními sestavami hlavních nosných částí lešení (sloupky, sloupy, lešeňové kozy, vysunuté nosníky apod.).

**Délka pole** - osová vzdálenost sousedních hlavních nosných částí lešení v podélném směru. U nepravidelného půdorysu pole se za jeho délku považuje větší z osových vzdáleností.

**Šířka pole** - osová vzdálenost sousedních hlavních nosných částí lešení v příčném směru.

U vysunutých, kozových a žebříkových lešení se šířka pole rovná šířce podlahy.

**Výška pracovního lešení** - svislá vzdálenost nejvzdálenější podlahy od paty konstrukce, popř. od místa zavěšení (u zavěšených lešení).

**Šířka pracovní podlahy** - půdorysná vzdálenost, měřená od vnitřního líce sloupků zábradlí k protilehlému volnému okraji podlahy nebo mezi vnitřními líci sloupků protilehlých zábradlí. U podlah bez zábradlí je šířka podlahy rovna vzájemné vzdálenosti jejich protilehlých volných okrajů.

**Podkladní práh (podložka)** - prvek (trámec, fošna, prkno, apod.), který roznáší zatížení z podpor na základnu (např. terén).

**Podkladní rošt** - konstrukce ze vzájemně spojených podkladních prahů, která roznáší zatížení z podpor na základnu (terén apod.).

**Koza lešeňová** - pevná nebo vysouvací podpora nesoucí pracovní podlahu kozového lešení.

**Vodorovné ztužení** - část konstrukčního systému tvořená podélníky, příčnicí nebo vodorovnými rámy, popř. konstrukcí podlahy přenášející vodorovné složky zatížení.

**Podélník** - vodorovný tyčový prvek nebo dílec tvořící podélnou součást vodorovného ztužení, popř. přenášející zatížení podlahy na hlavní nosnou část lešení.  
V ČSN EN 12811-1 je definice: „vodorovný dílec obvykle ve směru delšího rozměru pracovního lešení“

**Příčník** - vodorovný tyčový prvek nebo dílec tvořící příčnou součást vodorovného ztužení, popř. přenášející zatížení podlahy na hlavní nosnou část lešení.  
V ČSN EN 12811-1 je definice: „vodorovný dílec, obvykle ve směru kratšího rozměru pracovního lešení“

**Styčnick** - spojení nosných konstrukčních součástí lešení v místě styku (křížení).  
V ČSN EN 12811-1 je definice: „**Uzel** - teoretický bod propojení dvou nebo více dílců“.

**Úhlopříčné ztužení** - část konstrukčního systému zajišťující prostorovou tuhost lešení a sloužící k zachycení účinků od vodorovných sil.  
V ČSN EN 12811-1 je definováno **svislé úhlopříčné ztužení** jako: *sestava dílců, které zajišťují tuhost ve svislé rovině, například prostřednictvím uzavřených rámu s rohovou výztuhou nebo bez ní, otevřených rámu, žebříkových rámu s průchozími otvory, tuhých nebo částečně tuhých spojů mezi vodorovnými a svislými dílci, úhlopříčných ztužidel nebo jiných dílců použitých pro svislé vyztužení. Rovněž je definováno **vodorovné úhlopříčné ztužení** jako sestava dílců, které zajišťují tuhost v horizontální rovině, například prostřednictvím podlah, rámu, rámových desek, úhlopříčných ztužidel, tuhých spojů mezi podélníky a příčnicí nebo jiných dílců použitých pro vodorovné vyztužení*

**Úhlopříčné ztužidlo** - prvek nebo dílec úhlopříčného ztužení.

**Kotvení** - uchycení lešení k objektu nebo jiné dostatečně stabilní konstrukci nebo terénu, zajišťující jeho stabilitu.

**Kotva** - kotvící prvek vetknutý do objektu nebo jiné dostatečně stabilní konstrukce nebo terénu.  
V ČSN EN 12811-1 je definice: „*prostředek zapuštěný do objektu nebo na něm umístěný, k němuž je připevněn kotevní dílec, tj. dílec lešení, spojující lešení s kotvou na objektu*“

**Vzepření** - zajištění stability lešení pomocí vzpěr.

**Vzpěra** - šikmý prvek nebo dílec zvyšující únosnost nebo stabilitu konstrukce lešení nebo jeho nosných částí.

**Dílec lešeňový** - konstrukční součást lešení tyčového, rovinného nebo prostorového tvaru, která je buď pevná nebo skládací. Za lešeňové dílce se nepovažují lešeňové prvky, jako např. trubky, hranoly, výřezy a spojovací součásti.  
V ČSN EN 12810-1 je definován: „**dílec** jako část lešeňového systému, která se již dále nerozebírá, například úhlopříčné ztužidlo, svislý rám“, přičemž **prvek** je rozdílně od naší definice integrovaná (například přivařená) část dílce, například příčník svislého rámu

**Podlaha lešení** - plošná vodorovná část lešení s funkcí pracovní, ochrannou nebo záchytnou.

V ČSN EN 12811-1 je definována: "**podlahová plocha** jako jeden nebo více podlahových dílců v jedné úrovni lešeňového pole" a "**pracovní plocha** jako celková podlahová plocha v jedné úrovni, poskytující zvýšené bezpečné pracovní místo a přístup k němu".

**Podlahový dílec** - dílec (předem zhotovený nebo jiný), který přenáší na něj působící zatížení a který tvoří podlahovou plochu nebo část podlahové plochy a může tvořit konstrukční část lešení lešeňový dílec tvořící podlahu lešení nebo její část.

**Zarážka** - prvek nebo dílec ohraničující okraj podlahy lešení a zabraňující pádu předmětů, materiálu nebo sklouznutí osob z podlahy.

**Nosnost podlahy lešení** - největší hmotnost břemen (materiálu, předmětů, osob) v kilogramech, již se smí podlahy lešení v provozu zatížit.

V ČSN EN 12811-1 jsou ještě další definice, které je nutno brát rovněž v úvahu:

**Zakrytí** - prostředek obvykle určený na ochranu před povětrnostmi a prachem, nejčastěji plachta nebo síť

**Síť** - prodyšný materiál pro zakrytí

**Plachta** - neprodyšný materiál pro zakrytí

**Ochrana volného okraje** - soubor dílců zabraňující pádu osob, materiálu a předmětů

**Návrh** - výkres a výpočet pro zpracování projektu pro montáž

### 3. TECHNICKÉ POŽADAVKY

#### A. Materiály

Na konstrukce lešení se smí použít pouze materiálů známých (ověřených) fyzikálně-mechanických vlastností. Hlavními konstrukčními materiály, používanými na konstrukce lešení jsou ocel, slitiny hliníku a dřevo. Rozhodujícími kritérii pro volbu optimálního konstrukčního materiálu jsou jeho mechanické vlastnosti, způsob a rozsah namáhání dané konstrukce, popř. další požadavky na hmotnost, protiskluznost apod.

Tvar, rozměry, hlavní mechanické a fyzikální vlastnosti použitých materiálů musí odpovídat druhu a rozsahu namáhání, jemuž může být konstrukce během výroby, montáže a užívání vystavena. Kromě toho musí vlastnosti použitých materiálů odpovídat i způsobu jejich zpracování, provedení spojů a být voleny s ohledem na vlivy prostředí.

Materiály musí splňovat požadavky uvedené v evropských normách, pokud jsou v nich takové údaje uvedeny. Informace o nepoužívanějších materiálech jsou uvedeny v ČSN EN 12811-2. Použité materiály musí být dostatečně pevné a trvanlivé, aby odolaly běžným pracovním podmínkám. Nesmějí obsahovat nečistoty a vady, které by mohly omezovat jejich předpokládané použití.

Na **ocelové** konstrukce lešení a jejich konstrukční součástí se nesmí použít dezoxidovaná ocel typu FU (neuklidněná ocel).

Samostatně používané trubky, vhodné pro osazování spojek podle EN 74 (tj. jmenovitého vnějšího průměru 48,3 mm), musí mít mez kluzu nejméně 235 N/mm<sup>2</sup> a jmenovitou tloušťku stěny nejméně 3,2 mm. Tyto trubky, určené na trubková lešení se spojkami, se používají také na dílcových lešeních, například k zakotvení pracovního lešení k budově.

Pro trubky používané pro lešeňové dílce systémových lešení podle EN 12810-1, s jmenovitým vnějším průměrem 48,3 mm, se použijí ustanovení EN 12810-1.

Svařování musí být prováděno v souladu s ČSN EN 729-1.

Samostatně používané trubky z **hliníkových slitin**, vhodné pro osazování spojek podle prEN 74-1 (tj. jmenovitého vnějšího průměru 48,3 mm), musí mít jmenovitou mez kluzu 0,2 % nejméně 195 N/mm<sup>2</sup> a jmenovitou tloušťku stěny nejméně 4,0 mm.

Pro trubky používané pro lešeňové dílce systémových lešení podle EN 12810-1, s jmenovitým vnějším průměrem 48,3 mm, se použijí ustanovení EN 12810-1.

Užití hliníkových slitin je vhodné zejména tam, kde chceme usnadnit manipulovatelnost dílců (pojízdná lešení, podlahové dílce s průlezy), potřebujeme celkovou malou hmotnost lešení (při zakládání na málo únosných konstrukcích) nebo máme na lešení zvláštní požadavky (např. dekontaminovatelnost v primárních zónách jaderných elektráren).

**Dřevo** ve srovnání s kovy vykazuje relativně vysokou variabilitu fyzikálně-mechanických parametrů (proměnná objemová hmotnost, dislokace vad, směr vláken, hustota letokruhů, teplota, vlhkost) a je velmi náročné na vizuální kontrolu při výběru jednotlivých prvků. Dřevo se s výhodou používá na konstrukce lešeňových podlah (s ohledem na jeho protiskluzné vlastnosti a dobrou manipulovatelnost) a na konstrukce jednoduchých lehkých lešení (např. kozových).

Na dřevěné konstrukční součásti lešení lze použít dřeva jehličnatých i listnatých dřevin vhodných mechanických a fyzikálních vlastností podle příslušných technických norem, tříděné podle požadavků ČSN 49 1531-1.

Na hlavní nosné konstrukční součásti lešení se použije řeziva třídy S0 nebo S1 podle ČSN 49 1531-1. Na podružné konstrukční součásti lešení namáhané tahem nebo tlakem (např. úhlopříčná ztužidla) a na součásti složené z několika prvků u nichž je konstrukční úpravou zaručeno statické spolupůsobení sousedních prvků (např. svlakované podlahové dílce), lze použít řeziva třídy pevnosti SII podle ČSN 49 1531-1.

Při montáži se musí dbát, aby dřevěné prvky namáhané v konstrukci lešení na ohyb, byly do konstrukce vloženy v takové poloze, aby v tažené oblasti prvku bylo co nejméně dovolených vad dřeva (suků, trhlin, apod.).

Zákaz použití borového dřeva na nosné prvky byl zrušen již před mnoha lety, ale je nutné důsledně dodržovat podmínky výběru.

## B. KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTI LEŠENÍ

Konstrukční součásti lešení jsou:

- a) **lešeňové prvky** – např. trubky, hranoly, fošny, prkna
- b) **lešeňové dílce** pevné nebo skládací:
  - ba) **tyčové** – např. sloupky s navařenými úchyty, svařované příčníky nebo podélníky, ztužidla, zábradelní madla
  - bb) **rovinné** – např. lešeňové rámy svislé i vodorovné, lešeňové žebříky, konzoly, podlahové dílce
  - bc) **prostorové** – např. lešeňové kozy, skládací dílce pojízdných lešení
- c) **spojovací součásti** – např. spojky, závěsy, háky, tesařské skoby
- d) **lana**
- e) **bezpečnostní sítě**.

Přednostně se má používat konstrukčních součástí lešení odborně navržených a vyrobených, pravidelně kontrolovaných, řádně udržovaných, skladovaných a evidovaných (tzv. inventárních). Lešeňové dílce, trubky a spojky trubkových lešení, lana, bezpečnostní sítě, popř. i jiné konstrukční součásti (např. pojezdová kola pojízdných lešení) musí výrobce opatřit trvalým značením, z něhož je možné zjistit výrobce, rok výroby, popř. i jiný pro používání důležitý údaj. Počátkem 80. let minulého století byl tento požadavek kvalitativně novým, dosud v lešeňářské praxi neaplikovaným ustanovením. Cílem této normové úpravy bylo vyvinout tlak na zvýšení kvality výrobků (aby bylo možné např. při destrukci vadně vyrobeného podlahového dílce a následném úrazu postihnout výrobce), dále pak dát uživatelské praxi do rukou potřebné informace pro bezpečné užívání či reklamační řízení. Dnes je uplatňován tento požadavek ve všech evropských normách.

Na konstrukce lešení se smí použít pouze takových **spojovacích součástí** (např. spojka trubkového lešení), které bezpečně přenesou namáhaní na ně připadající a mohou trvale, zejména za provozu, zaručit požadovanou únosnost spoje. Přednostně se má použít spojovacích součástí normalizovaných nebo doložených technickou dokumentací o jejich mechanických vlastnostech (únosnost apod.). Pokud se použije jiných spojovacích součástí, musí být jejich požadované vlastnosti ověřeny výpočtem, popř. zkouškou.

**Ocelových lan** se na konstrukce lešení používá málo. Jejich používání se omezuje převážně na součásti lešení, v konstrukci nepříliš namáhané, jako jsou úhlopříčná ztužidla, kotvení do základů apod. Jako hlavní nosné prvky se uplatňují jen výjimečně. Jde o konstrukce lešení zavěšené na ocelových lanech, konstrukce s lanovými táhly, pomocné konstrukce předpjaté pomocí ocelových lan apod. Aby ocelová lana splňovala všechny požadované funkce, zejména z hlediska únosnosti, musí jejich výběr manipulace a skladování odpovídat určitým podmínkám.

Současné lešenářské normy požadavky na ocelová lana neuvádějí. Při jejich používání je však přesto nutné dodržovat určité zásady:

Ocelová lana se smějí používat pouze taková, jejichž vlastnosti jsou doloženy osvědčením výrobce. Opatří se štítkem s evidenčním číslem, označením druhu a nosnosti lana (kromě případů, kdy je lano inventární součástí lešení a jeho vlastnosti jsou uvedeny v technických podmínkách, technické normě nebo odborných technických podkladech).

Ocelová lana se smí používat jen pro ty účely, ke kterým jsou určena. Pro venkovní a agresivní prostředí se doporučuje používat lan pozinkovaných. Přesáhne-li počet viditelných zlomů vnějších drátů na 1m délky lana 15% z celkového počtu drátů, nebo je-li lano na některém místě napadeno korozí nebo vyskytne-li se na laně nápadné místo zúžení, vystouplé nebo propadle prameny, deformace po smyčce apod., musí se lano vyřadit z používání. Při používání ocelových lan je nutno se vyvarovat ostrých ohybů lan. Poloměr ohybu v ukončení lana musí být roven nejméně 2,5násobku jmenovitého průměru lana.

**Textilní lana** se v naší lešenářské praxi jako nosná nepoužívají. V zahraničí jsem se setkal s jejich použitím u lehkého zavěšeného lešení, ale pro velká rizika při použití textilních lan je nedoporučuji.

Pro **bezpečnostní sítě** nyní platí kromě ČSN 73 8106 i evropské normy: EN 1263-1 (73 8114) Záchytné sítě - Část 1: Bezpečnostní požadavky, zkušební metody, a EN 1263-2 (73 8114) Záchytné sítě - Část 2: Bezpečnostní požadavky při osazování bezpečnostních sítí.

**Ochrana součástí lešení** je důležitá z hlediska bezpečnosti i hospodárnosti. Konstrukční součásti lešení, zejména ty, které se používají v nechráněném prostředí (např. venkovním) nebo agresivním prostředí, se mají chránit proti korozi, hnilobě nebo jinému znehodnocení. Požadavky na ochranu proti korozi a degradaci součástí lešení z železných kovů, hliníkových slitin a překližovaných podlahových desek uvádí ČSN EN 12811-2.

Způsob ochrany a volba ochranných prostředků má odpovídat charakteru expozice a požadované životnosti konstrukce.

Tam, kde by provedená ochrana konstrukčních součástí mohla mít vliv na změnu jejich mechanických vlastností, výpočtových charakteristik apod., musí se potřebné vlastnosti ověřit zkouškami (např. únosnost upínacích spojek na trubkách s provedenou povrchovou úpravou).

Impregnace dřevěných lešeňových součástí nesmí omezovat optickou kontrolu kvality dřeva.

**Hmotnost součástí lešení** je důležitým faktorem bezpečnosti při manipulaci ve výškách. Jde jak o riziko pádu s výšky lešenářů, tak i o nebezpečí pádu součástí lešení a s tím související ohrožení. Při předpokládané montáži jednou osobou nemá hmotnost konstrukčních součástí lešení překročit 25kg. U součástí o větší hmotnosti nemá část hmotnosti připadající na jednoho pracovníka překročit 20kg.

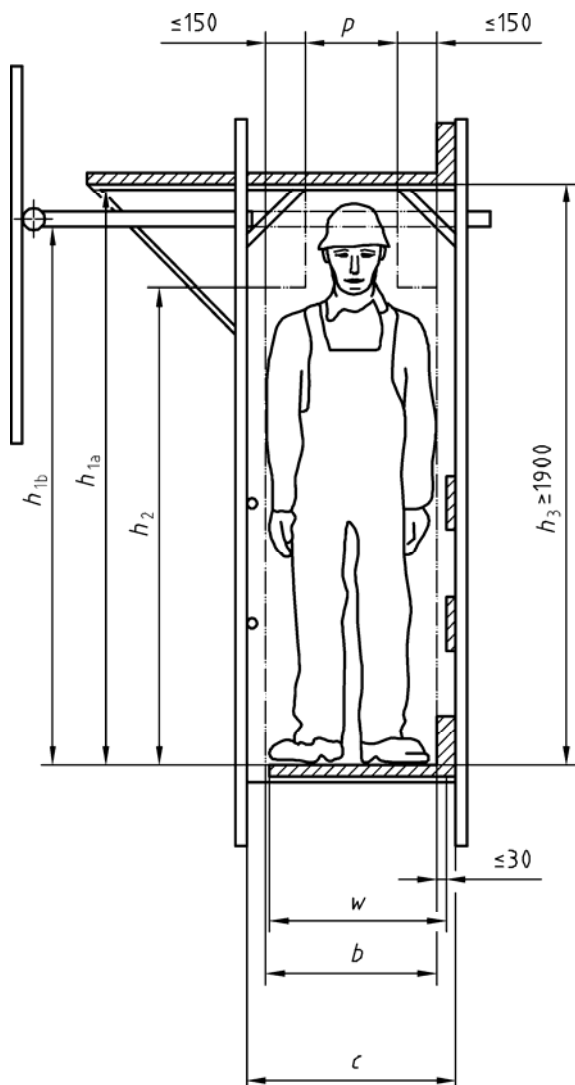
## C. ROZMĚRY

Rozměrové požadavky na pracovní lešení uvádí ČSN EN 12811-1. Všechny plochy pro přístup a práci musí být uspořádány tak, aby bylo zajištěno vhodné pracoviště a ochrana osob před rizikem pádu; zajištěno bezpečné uskladnění materiálu a zařízení i ochrana níže se nacházejících osob před padajícími předměty. Pracovní plocha, musí být zcela zakryta a zabezpečena na volných okrajích.

Spoje mezi jednotlivými dílci musí být účinné a snadno kontrolovatelné. Musí být snadno sestavitelné a bezpečné proti neúmyslnému rozpojení.

Volná mezera mezi vnitřním nechráněným okrajem podlahy lešení a lícem objektu (přilehlé stěny apod.) nesmí být větší než 250 mm (viz obrázek 1). Je-li z jakýchkoli důvodů nutná mezera širší, musí být osoby chráněny proti pádu (např. ochranným zábradlím).

Rozměrové požadavky na podchozí výšku na pracovních lešeních uvádí ČSN EN 12811-1 (viz obr.1).



Šířka  $w$  je celková šířka pracovní plochy zahrnující tloušťku zarážky u podlahy až do 30 mm. Je stanoveno sedm tříd rozdělených podle šířky od 0,6 m do 2,4 m.

Světlá vzdálenost  $c$  mezi sloupky musí být nejméně 600 mm; volná průchozí šířka  $b$  musí být větší z hodnot 500 mm nebo  $(c-250)$  mm

Světlá výška  $h_3$  mezi pracovními plochami musí být nejméně 1,90 m.

Světlá výška  $h_{1a}$  mezi pracovní plochou a příčnickem a výška  $h_{1b}$  mezi pracovní plochou a kotevním dílcem je pro třídu  $H_1$  min. 1,75 m, pro třídu  $H_2$  min. 1,90 m.

Minimální výška v úrovni ramen  $h_2$  je pro třídu  $H_1 = 1,60$  m, pro třídu  $H_2 = 1,75$  m

Světlá šířka v oblasti hlavy  $p$  musí být větší z hodnot 300 mm nebo  $(c-450)$  mm

Obr.1

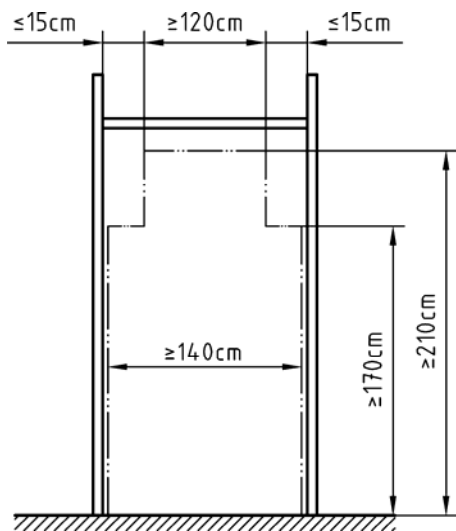
U průmyslových lešení poskytuje ČSN 73 8101 určité úlevy. Šířka podlahy může být menší než 600 mm za předpokladu, že nejmenší průchozí šířka mezi objektem a zábradlím (popř. mezi zábradlím na obou okrajích) v úrovni horního madla zábradlí je nejméně 600 mm. Tam kde není možno předepsané hodnoty dodržet, je možno podchodnou výšku místně snížit podle možností technologického zařízení za předpokladu, že všichni pracovníci na lešení používají ochrannou přilbu.

Je-li v přízemní části lešení podchod pro chodce, musí být podchodná výška nejméně 2,1 m.

Průchozí šířka podchodu pod lešením se volí s ohledem na pěší provoz a jeho charakter (jednosměrný, dvousměrný apod.), přičemž se vychází ze základní světlé šířky průchozího pruhu 700 mm.

Pro dílcová lešení uvádí nejmenší průchozí profil podchodu ČSN EN 12810-1 (viz obr.2).





Obr.2

## D. PODLAHY

Všechny potřebné parametry (mezery, nerovnosti, způsoby nastavování apod.) vyplývají z normy. Limitovány jsou i min. tloušťky podlahových prken a jejich min. šířky. V příloze jsou uvedeny přehledné tabulky, v nichž jsou uvedeny přímo průřezové rozměry volně kladených podlahových prken a fošen, diferencované podle rozpětí podpor (vzdálenosti příčníků), druhu zatížení (s dopravou či bez dopravy) a prostředí (v exteriéru či interiéru) pro třídy zatížení 2 a 3 (tab.P1 a P2). Tabelárně jsou zpracovány i hodnoty plošných hmotností podlah (tab.P3), vhodné pro rychlý návrh. Základní parametry nejpoužívanějších a staticky ověřených sbíjených podlahových dílců rovněž v exteriéru (tab.P4) i interiéru (tab.P5) s dimenzováním pro jednotlivé třídy zatížení i dopravu kolečkem. Zvláště je nutné dbát na dodržení předepsaných tolerancí sbíjených podlahových dílců, neboť nedodržení tohoto požadavku může vést k propadnutí dílce. Také je třeba upozornit, na nutnost zajištění dílců i proti vlivu větru, zejména u vyšších konstrukcí lešení. Obecně platí, že na podlahy se mají používat materiály zaručující požadovanou únosnost, neklouzavost povrchu, s co nejmenší nasákavostí a mají být konstrukčně provedeny tak, aby byly snadno čistitelné, na povrchu nemohla ulpívat voda a tvořit se námraza.

Podlahy lešení se sestavují zpravidla z podlahových dílců, z prken, popř. fošen. Jednotlivé konstrukční součásti (dílců, prken, fošny, apod.) se osazují na sraz tak, aby podlaha byla co nejvíce těsná s ohledem na konstrukci lešení. Podlahy mají být zajištěny proti nebezpečnému posunutí, například neúmyslnému uvolnění nebo zvednutí vlivem větru.

Podlahové dílce by měly mít neklouzavý povrch. Dřevěný povrch za normálních podmínek splňuje tento požadavek, v případě námrazy jsou však hladké dřevěné podlahy velmi klzké!

Mezery mezi podlahovými dílci, prkny nebo fošnami nemají překročit 25 mm. Výjimečně smějí být mezery až 60 mm v místech svislých nosných prvků, u průmyslových lešení rovněž v místech technologických zařízení, rozvodů apod.

Podlahy mají mít rovný povrch. Nerovnosti (výstupky) na povrchu podlahy nemají být větší než 30 mm. Nebezpečí vznikající většími nerovnostmi musí být individuálně posouzeno. Mělo by být minimalizováno nebezpečí zakopnutí, které může být způsobeno zajištěním podlah nebo jejich překrýváním.

Nejmenší přípustná tloušťka prken je 24 mm. Šířka prken a fošen musí být nejméně 100 mm u svlakovaných dílců a u podlah s volně kladených, vzájemně nespojených prken nebo fošen s vyloučenou horizontální dopravou, 150 mm u podlah s dovolenou horizontální dopravou.

Pracovní plochy musí být pokud možno vodorovné. Pokud je sklon větší než 1 : 5, musí být přes celou šířku připevněny bezpečné opory pro chůzi. Pokud je to nutné, mohou být ve středu těchto opor mezery nepřesahující šířku 100 mm, které usnadní použití kolečka.

Podlahy z prken nebo fošen se nastavují na čelný sraz na zdvojeném příčnicku nebo přesahem konců nad podporujícím příčnickem. Přesah musí činit nejméně 300 mm na obě strany.

Sbíjené dřevěné podlahové dílce musí být odborně navrženy a zhotoveny, pravidelně kontrolovány, řádně udržovány a skladovány. Zvláštní pozornost při jejich výrobě, ale i při přejímce musí být věnována výběru řeziva. Prkna (fošny) musí odpovídat požadavkům ČSN 49 1531-1! V příloze jsou uvedeny doporučené podlahové dílce a jejich dimenzování pro řezivo třídy SII.

## **E. PROSTOROVÁ TUHOST A STABILITA LEŠENÍ**

Lešení musí být navržena a provedena tak, aby tvořila prostorově tuhý celek, zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, proti překlopení a proti posunutí.

Konstrukce lešení je velmi citlivá na stabilitu a tuhost. Ze statického hlediska mají styčníky charakter kloubů, do značné míry umožňujících deformaci, resp. pootočení či posun prvků a dílců. Deformaci je možno zabránit především systémem úhlopříčného ztužení. Ten je postaven na principu vytvoření pevných trojúhelníků zabraňujících deformaci. Proto je u lešení předepsáno ztužení ve třech vzájemně kolmých rovinách: svislé podélné, svislé příčné a vodorovné.

Kromě úhlopříčného ztužení se tuhost a stabilita zajišťuje kotvením. Funkce kotvení je dvojí:

- a) zabezpečuje konstrukci proti překlopení (např. od budovy),
- b) uplatňuje se při zkracování tzv. vzpěrné délky tlačných prvků (sloupků), které tvoří zpravidla trubky o relativně malém průřezu ve vztahu k výšce. Kotvením se pak celý sloupek rozdělí po výšce na malé úseky, v příčném směru se stabilizuje, tj. zvýší se jeho příčná tuhost a tím i únosnost.

Požadavky na konstrukční řešení uvádí ČSN EN 12811-1.

**Stabilita lešení** proti překlopení se dosahuje kotvením, vzepřením nebo poměrem výšky lešení k nejmenšímu rozměru jeho základny, popř. stabilizační zátěží, kterou se snižuje výška těžiště konstrukce (např. u pojízdných nebo volně stojících lešení).

**Úhlopříčné ztužení** se dělá z tyčových prvků (trubek, prken apod.) nebo dílců, popř. z ocelových lan. Použije-li se ocelových lan, musí být úhlopříčné ztužení provedeno vždy křížově a lana musí mít zařízení pro napínání.

Konstrukce lešení se kotví do pevných částí objektů nebo do jiné konstrukce, která má sama dostatečnou stabilitu, popř. do země pomocí kotevních lan a šikmých vzpěr (vzepření).

**Kotvení**, popř. vzepření, se provádí zpravidla rovnoměrně po celé ploše lešení ve styčnicích, především v uzlech křížení úhlopříčného ztužení tak, aby se zamezilo výkyvům, popř. deformacím lešení nebo jeho konstrukčních součástí. Únosnost každého druhu kotev určených pro osazování do dřeva, stěn apod. musí být jejich výrobcem ověřena zatěžovací zkouškou.

**Únosnost kotvení** v provozních podmínkách ověřuje organizace, která montuje lešení.

Konstrukce kotev a kotvení lešení musí při zkoušce přenést osovou tahovou sílu udanou v technické dokumentaci (návodu na montáž popř. statickém výpočtu) příslušného lešeňového systému. Kotvení a kotvy se zkouší zkušebním zatížením rovným alespoň 1,2 násobku návrhového zatížení.

Počet zkoušek musí být nejméně 10 % z celkového počtu kotev při kotvení do betonu a 30 % z celkového počtu kotev při kotvení do ostatních materiálů, přičemž musí být zkoušeno nejméně 5 kotev.

## **F. POMOCNÉ ČÁSTI LEŠENÍ**

Do této kategorie zařazujeme: ochranná zábradlí, výstupy (žebříky, žebříkové schody) a vysunuté nosníky pro dopravu břemen.

Volné okraje pracovních podlah se musí chránit zábradlím od výšky 1,5 m. Jeho výška je nyní jednotně stanovena na min. 1,0 m (ovšem EN12811-1 rovněž připouští min.0,95 m), přičemž mezery

mezi tyčemi a střední tyčí a zarážkou nesmí být větší než 0,47 m, výška zarážky nejméně 0,15 m (viz obr.3).

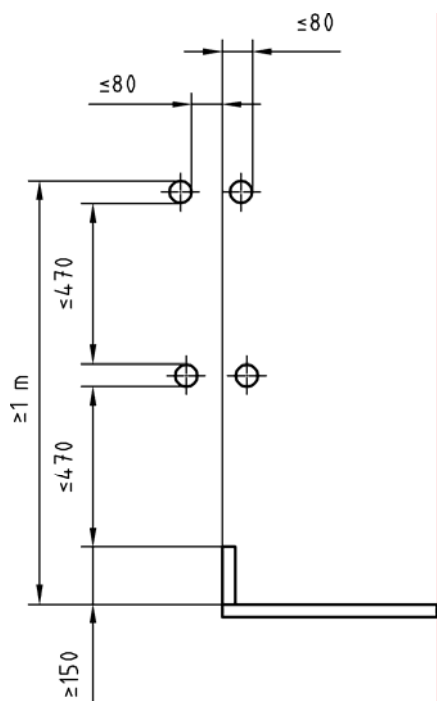
Zábradlí průmyslových lešení nemusí být opatřena zarážkou u podlahy v případě, že je pod lešením a v ohroženém prostoru vyloučen pohyb osob.

Při výšce pracovní podlahy nad přilehlým okolím od 1,5 m do 2,0 m může být zábradlí jednotyčové.

Ochranné zábradlí se u pracovních lešení zřizuje:

- na vnějších okrajích pracovních podlah;
- na vnitřních okrajích pracovních podlah, přiléhá-li lešení k otevřeným otvorům ve stěnách stavby (při šířce otvorů větší než 0,3 m a výšce větší než 0,75 m, je-li dolní okraj takových otvorů níže než 1,0 m nad podlahou lešení a může-li nastat pád osoby otvorem do hloubky větší než 1,5 m);
- na vnitřních okrajích pracovních podlah, je-li šířka volné mezery mezi podlahou a přilehlou stěnou stavby větší než 0,25 m. Nově platí, že **při šířce volné mezery do 0,40 m může být zábradlí pouze jednotyčové bez zarážky u podlahy.**

Tyče zábradlí dřevěných a trubkových lešení musí být připevněny na vnitřní straně svislých sloupků nebo jiných podpor.



Obr.3

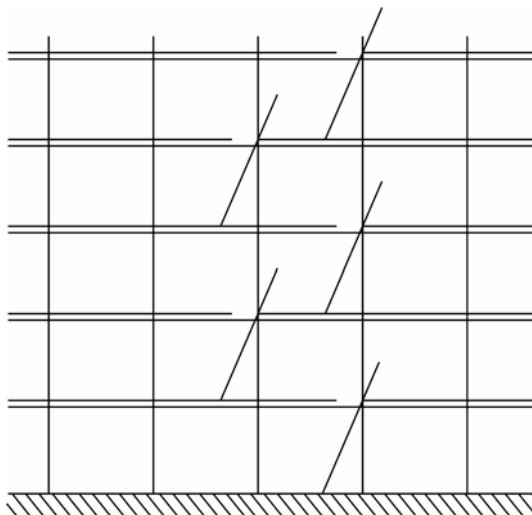
**K přístupům** (výstupům a sestupům) do jednotlivých pater lešení se používají žebříky nebo schodiště. Přístupy musí být bezpečné a ergonomické. Přístup musí být uvnitř podlahové plochy, uvnitř rozšíření pracovního lešení v jenom poli nebo přistavěnou výstupovou věží. Schodiště a žebříky musí být zajištěny proti neúmyslnému posunutí a musí mít neklouzavý povrch.

Musí být použity šikmé žebříky. Optimální sklon žebříků je 3:1, menší sklon než 2,5:1 je považován za nebezpečný. ČSN EN 12811-1 předpokládá použití žebříků v souladu s EN 131-1 a EN 131-2. Podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 Sb. lze použít i dřevěné sbíjené žebříky řádně dokumentované výkresem a výpočtem.

Pro přístup na konstrukci průmyslových lešení je možno použít výstupových příčlů, pokud je jejich vzájemná osová vzdálenost nejvýše 400 mm nebo svislých žebříků.

Přístupy (žebříkové i schodišťové) nesmějí být průběžné přes dvě, popř. více pater. Žebříkové přístupy nemají být nad sebou (obr.4).

Obr.4



Přistavených žebříků se smí použít jen u lešení, která nejsou vyšší než 5 m.

Otvory v podlaze lešení umožňující výstup nebo sestup po žebřících musejí mít rozměry nejméně 0,4 m x 0,6 m. Výstupní otvory v podlahách musí být zaklopeny nebo ohrazeny. Za ohrazení lze považovat i přesah žebříku přes horní podlahu nejméně o 1,0 m.

Požadavky na schodiště pro výstup na lešení jsou podrobně stanoveny v ČSN EN 12811-1. Světlá šířka schodiště musí být nejméně 500 mm.

V této evropské normě jsou stanoveny dvě třídy schodišťových rozměrů podle šířky a výšky schodišťových stupňů. Sklon schodiště má být mezi 30° a 55°, přičemž rozměry schodišťového ramene musí splňovat vzorec:

$$540 \leq 2u + g \leq 660 \quad \text{v mm}$$

kde  $u$  je výška schodu

$g$  je šířka schodišťového stupně

Volné okraje schodišť, popř. podest musejí být opatřeny ochranným zábradlím.

Pokud jsou síly vznikající **vertikální dopravou** přenášeny na lešení, musí být tyto síly uvažovány ve statickém výpočtu. Konstrukce výtahu (výtahová věž, stožár, apod.) musí být staticky nezávislá na konstrukci lešení nebo musí být takto vzniklá zatížení uvažována ve statickém výpočtu.

## 4. NAVRHOVÁNÍ

### A. TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Lešení se navrhuje s ohledem na funkční požadavky, bezpečnost pracovníků, komunální bezpečnost a ekonomické využití.

Konstrukce každého lešení musí být technicky dokumentována. Technická dokumentace musí být podle charakteru konstrukce zpracována v takovém rozsahu a do takové hloubky, aby spolehlivě:

a) prokázala požadované vlastnosti konstrukce lešení po stránce statické, funkční a pracovní bezpečnosti

b) umožnila bezpečné provedení konstrukce lešení (montáž, demontáž, přemísťování, popř. výrobu) a bezpečné používání a údržbu lešení.

Pokud konstrukční uspořádání i ostatní potřebné technické údaje lešení zcela jasně (popis, výkres apod.) vyplývají z technických norem, typových nebo obdobných výrobních podkladů, používají se tyto podklady za dokumentaci. Jako typový podklad je možno použít i soubor výkresově a výpočtově dokumentovaných dílčích částí konstrukce.

Stavební lešení patří ke konstrukcím, které se ze statického a konstrukčního hlediska vymykají běžným kritériím. Jde ve většině případů o konstrukce staticky neurčité, neobvykle namáhané,

montované ze subtilních tenkostěnných prvků o malé příčné tuhosti, jejichž statické parametry jsou v konstrukci lešení maximálně využity.

Proto nelze připustit, aby se lešení stavěla živelně bez technické dokumentace. Ani velmi kvalifikovaný lešenař nemůže u nestandardního lešení objektivně posoudit konstrukci z hlediska statické bezpečnosti bez technických podkladů.

Co lze považovat za dostatečnou technickou dokumentaci ve smyslu normy? Především je to rozhodně individuální projekt. Ten se však vyžaduje jen v případech, kdy na navrhovanou konstrukci dosud žádná dokumentace, podle níž by bylo možné lešení postavit neexistuje. Individuální projekt není potřeba u lešení opakovaně stavěných na základě typového projektu (ať už zpracovaného provádějíci organizací nebo dodanou výrobcem). Například dílcová fasádní lešení mají zpravidla zpracovány typovou dokumentaci do výšky 24 m.

ČSN 73 8101 uvádí i možnost využít jako typový podklad soubor výkresově a výpočtově dokumentovaných dílčích částí konstrukce, což umožňuje splnit požadavek technické dokumentace i při náhlých haváriích, kdy není čas na zpracování komplexní dokumentace. Tento způsob však vyžaduje vysokou kvalifikaci lešenařů, kteří musí být předem s dokumentací důkladně seznámeni.

## B. ZATÍŽENÍ

Základním předpokladem pro správný návrh, výpočet a dimenzování konstrukcí lešení je co nejobjektivnější stanovení všech zatěžovacích účinků. Musí je znát především projektant-statik (aby konstrukci správně spočítal a nadimenzoval), ale též uživatel lešení (aby je nepřetížil).

Na tomto místě se musíme seznámit se změnou některých termínů, které zavedla TNK č.38 "Spolehlivost stavebních konstrukcí" v normách pro navrhování stavebních konstrukcí a které se liší od názvů dosud používaných a ČSN 73 0035 "Zatížení stavebních konstrukcí".

Nejčastěji se vyskytující změněné termíny:

dříve:	nyní:
výpočtový	návrhový
parciální	dílčí
normová hodnota	charakteristická hodnota
součinitel zatížení $\gamma_f$	dílčí součinitel spolehlivosti zatížení $\gamma_f$
první skupina mezních stavů	mezní stavy únosnosti
druhá skupina mezních stavů	mezní stavy použitelnosti
zatížení nahodilá	zatížení proměnná

Pro zatížení konstrukcí lešení platí kromě ČSN 73 8101 také ČSN EN 12811-1, ČSN EN 12812, ČSN P ENV 1991-2-4, ČSN 73 0035.

Za **stálá zatížení** se považují:

- tíha nosné konstrukce lešení
- tíha podlah
- tíha pomocných částí (zábradlí, žebříky apod.)
- tíha doplňkových konstrukcí (bednění apod.).

Za **nahodilá (proměnná) zatížení** se považují:

- tíha osob
- tíha materiálu na podlahách nebo bednění
- zatížení větrem
- zatížení sněhem
- zatížení od vertikální dopravy
- zatížení od horizontální dopravy

Zatížení podle bodu e) a f) mohou vyvozovat dynamické účinky.

Charakteristické hodnoty užitečných zatížení pracovních podlah lešení se uvažují:

- pracovník 1,0 kN
- kolečko 1,5 kN

Konstrukce lešení jako celek se zpravidla navrhuje na rovnoměrné zatížení, přičemž jednotlivé konstrukční součásti vystavené soustředěnému zatížení (např. podlahy, zábradlí) se dimenzují na zatížení osamělými silami v poloze a seskupení podle jejich možného působení.

Návrh podle rovnoměrného zatížení nevyklučuje nutnost prošetřit celou nosnou konstrukci nebo její část na soustředěná a jiná lokální zatížení, lze-li taková zatížení na některém místě konstrukce předpokládat (např. zatížení vertikální dopravou, zatížení skladovaným materiálem).

Konstrukce lešení musí též vzdorovat vodorovnému zatížení. Na každé pole se uvažuje předpokládané vodorovné zatížení, které nesmí být menší, než 2,5 % celkového rovnoměrně rozloženého zatížení pro příslušné pole, přičemž nesmí být menší než 0,3 kN. Zatížení musí působit v úrovni podlahy a musí se posuzovat samostatně pro podélný i příčný směr pole lešení.

Pro různé provozní podmínky je stanoveno šest tříd zatížení. Charakteristická hodnota rovnoměrného plošného nahodilého zatížení podlah je:

- u lehkých lešení nejvýše  $2 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$  (lešení třídy zatížení 1 - 3 podle ČSN EN 12811-1);
- u těžkých lešení nad  $2 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$  (lešení třídy zatížení 4 - 6 podle ČSN EN 12811-1).

Třída zatížení	Rovnoměrně rozložené zatížení $q_1$ $\text{kN}/\text{m}^2$	Soustředěné zatížení na ploše 500 mm x 500 mm $F_1$ $\text{kN}$	Soustředěné zatížení na ploše 200 mm x 200 mm $F_2$ $\text{kN}$	Zatížení na dílčí plochu	
				$q_2$ $\text{kN}/\text{m}^2$	Dílčí součinitel plochy $a_p$
1	0,75	1,50	1,00	-	-
2	1,50	1,50	1,00	-	-
3	2,00	1,50	1,00	-	-
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5

U pracovních lešení třídy zatížení 1 musí všechny podlahové dílce přenést provozní zatížení pro třídu 2, tento požadavek však neplatí pro posouzení konstrukce lešení jako celku.

Každá pracovní plocha musí přenést rovnoměrně rozložené zatížení  $q_1$

Každý podlahový dílec musí přenést zatížení  $F_1$ , rovnoměrně rozložené na ploše 500 x 500 mm a zatížení  $F_2$ , rovnoměrně rozložené na ploše 200 x 200 mm. Obě zatížení nepůsobí současně.

Každá podlahová plocha ve třídách zatížení 4, 5 a 6 musí přenést rovnoměrně rozložené dílčí zatížení  $q_2$ , které je větší než rovnoměrně rozložené provozní zatížení. Dílčí plocha se získá vynásobením plochy A dílčím součinitelem plochy  $a_p$ . Plocha A se vypočítá z délky l a šířky w každé podlahové plochy

Všechna výše uvedená zatížení se přenáší do nosných sloupků. Pokud jsou v obou směrech více než dva sloupky, jako například u prostorového lešení, musí být uvažováno zatížení na dílčí plochu čtyř sousedících polí pro ověření příslušného nosného sloupku, Rozměry a poloha dílčí plochy musí být voleny tak, aby vyvodily nejnepříznivější účinky.

Zatížení na podpěrné dílce prostorového lešení má být uvažováno tak, že rovnoměrně rozložené zatížení  $q_1$ , působí na plochu maximálně  $6,0 \text{ m}^2$  v kombinaci se zatížením  $0,75 \text{ kN}/\text{m}^2$  působícím na zbývající plochu.

Všechny vysunuté části podlahové plochy musí přenést stejné provozní zatížení jako hlavní pracovní plocha. Pokud se úroveň těchto ploch liší o 250 mm nebo více, mohou být v různých třídách zatížení.

Vodorovné přístupové cesty na lešení musí přenést nejméně provozní zatížení třídy 2 s výjimkou pracovních lešení ve třídě zatížení 1. Pokud má být část přístupové cesty využita pro práci, musí tato

část přenést i příslušné provozní zatížení. Běžná podesta, která je ve stejné úrovni jako pracovní plocha, ale mimo ni, nemusí přenést stejné zatížení.

U **schodiště pro přístup na pracovní lešení** musí být každý schod a podesta navrženy na soustředěné zatížení 1,5 kN působící v nejnepříznivějším místě rovnoměrně na plochu 200 x 200 mm (příp.na skutečnou šířku, pokud je menší než 200 mm) nebo na rovnoměrně rozložené zatížení 1,0 kN/m<sup>2</sup>.

Konstrukce schodiště musí přenést rovnoměrně rozložené zatížení 1,0 kN/m<sup>2</sup> na všech schodech a podestách patřících do výšky 10 m.

Všechny horní a střední tyče zábradlí, nezávisle na způsobu jejich uložení, musí přenést **svislé osamělé** zatížení 1,25 kN. Toto platí i pro všechny ostatní **dílce ochrany volného okraje**, které nahrazují horní a střední tyče zábradlí, jako například konstrukce z pletiva s otvory o šířce větší než 50 mm. Toto zatížení je uvažováno jako mimořádné a musí působit v nejnepříznivějším místě směrem dolů uvnitř pásma ± 10° od svislíce.

Všechny dílce ochrany volného okraje, s výjimkou zarážky u podlahy, musí být navrženy tak, aby přenesly **vodorovné osamělé** zatížení 0,3 kN, působící v libovolném nejnepříznivějším místě. Toto zatížení může být rozloženo na ploše maximálně 300 x 300 mm (působí-li na konstrukci z pletiva). Pro zarážku u podlahy je vodorovné osamělé zatížení 0,15 kN.

Upevnění dílců ochrany volného okraje, s výjimkou zarážky u podlahy, se musí ověřit osamělým zatížením 0,3 kN působícím **svisle nahoru** v nejnepříznivějším místě.

**Zatížení větrem** se počítá podle ČSN EN 12811-1, ČSN P ENV 1991-2-4, popř. ČSN 73 0035.

**Zatížení sněhem a námrazou** se počítá podle ČSN 73 0035, a to pouze u nezakrytých venkovních lešení pro zimní období (od 1. 11. do 31. 3.). Toto ustanovení se netýká lešení pracovních, pokud je zajištěno odstraňování sněhu.

Možné nepříznivé odchylky zatížení (kladné nebo záporné) od jejich charakteristických hodnot způsobené proměnlivostí zatížení, popř. odchylkami běžného provozu se vyjadřují **dílčími součiniteli spolehlivosti**. Součinitelé  $\gamma_F$  zahrnují přesnost hodnot zatížení a nejistotu modelu. Součinitelé  $\gamma_M$  zahrnují materiálové vlastnosti a výrobní odchylky od charakteristických hodnot.

Pro mezní stav únosnosti musí být uvažovány dílčí součinitele spolehlivosti:

$\gamma_F = 1,5$  pro všechna stálá zatížení (podle ČSN EN 12811-1);  
popřípadě

$\gamma_F = 1,35$  pro všechna stálá zatížení (podle ČSN EN 1991-1-1);

$\gamma_F = 1,5$  pro všechna nahodilá (proměnná) zatížení;

$\gamma_F = 0,9$  pro příznivě působící zatížení (například protizávaží při výpočtu stability)

$\gamma_M = 1,1$  pro ocel a hliníkové slitiny

$\gamma_M = 1,3$  pro dřevo

Pro mezní stav použitelnosti:

$\gamma_F = 1,0$  pro všechna zatížení;

$\gamma_M = 1,0$  pro všechny materiály.

Pro mimořádná zatížení

$\gamma_F = 1,0$  pro zatížení;

$\gamma_M = 1,0$  pro všechny materiály.

Účinek nedostatečného spolupůsobení prken spojených svlaky u podlahových dílců se vyjadřuje hodnotou součinitele podmínek působení  $\gamma_{m1} = 0,8$ , neprokáže-li se zkouškami větší hodnota.

U pracovních lešení se při stanovení dynamického nahodilého zatížení berou v úvahu dynamické účinky zavedením dynamického součinitele:

$\delta = 1,2$  pro vertikální dopravu,

$\delta = 1,1$  pro horizontální dopravu

U podpěrných lešení a konstrukcí jiného účelu, sestavených z lešenářského materiálu se při stanovení dynamického součinitele postupuje podle ČSN 73 0035, popř. podle ČSN EN 12812.

Konstrukce pracovního lešení musí přenést nejnepříznivější kombinaci zatížení, která se může vyskytnout. Musí být určeny místní podmínky a v závislosti na nich stanoveny kombinace zatížení.

Pro fasádní lešení jsou stanoveny **kombinace zatížení**, které mohou být rovněž vhodné pro jiné druhy pracovních lešení.

**Za provozu** je nutno uvažovat:

- Vlastní hmotnost lešení,
- Rovnoměrně rozložené provozní zatížení odpovídající třídě pracovního lešení, působící na pracovní plochu v nejnepříznivěji zaklopené úrovni,
- 50 % zatížení výše uvedeného zatížení musí působit na pracovní plochu v další horní nebo dolní úrovni, jestliže má pracovní lešení více než jednu zaklopenou úroveň,.
- Pracovní zatížení větrem nebo vodorovné pracovní zatížení.

**Mimo provoz** je nutno uvažovat:

- Vlastní hmotnost lešení,
- Procento rovnoměrně rozloženého zatížení působící na nejnepříznivěji zaklopené úrovni.

Hodnota závisí na třídě zatížení lešení:

třída 1	0 %	(žádné provozní zatížení na pracovní ploše);
třída 2 a 3:	25 %	(představuje materiál skladovaný na pracovní ploše);
třída 4, 5 a 6	50 %	(představuje materiál skladovaný na pracovní ploše).

- Maximální zatížení větrem

Rovnoměrně rozložené provozní zatížení se uvažuje za provozu i mimo provoz jako nulové v případě příznivě působícího zatížení (například při výpočtu stability).

Limitovány jsou **průhyby** podlahových dílců, zábradelních dílců a konstrukcí z pletiva.

Pružný průhyb podlahového dílce přesáhnout 1/100 jeho rozpětí. Zároveň rozdíl průhybu mezi sousedícím zatíženým a nezatíženým podlahovým dílcem nesmí překročit 25 mm.

Pružný průhyb horních a středních tyčí zábradlí a zarážek u podlahy, nezávisle na jejich rozpětí, nesmí při působení vodorovného zatížení 0,3 kN resp. 0,15 kN překročit 35 mm.

Síť pletiva při působení vodorovného zatížení 0,3 kN se nesmí prohnout o víc než 100 mm vzhledem k bodům upevnění. Pokud je konstrukce z pletiva kombinována se zábradelní tyčí, musí být kromě toho splněny i požadavky na zábradelní tyč.

## C. VÝPOČET

Tato kapitola je určena výpočtářům-statikům. Zejména ČSN EN 12811-1 obsahuje řadu údajů potřebných pro bezpečný a ekonomický návrh lešení. Jednotlivá ustanovení jsou formulována tak, aby v konstrukci lešení a jeho součástech byla dodržena určitá míra bezpečnosti. Při dodržení charakteristických zatížení, tj. nepřekročení nosnosti, je v každém lešení ještě dostatečná rezerva pro přenesení případných nahodilých vlivů v namáhání konstrukce.

S ohledem na směřování této kapitoly zde uvedu jen nejdůležitější informace z pohledu instruktora lešenářské techniky. Pokud se budete touto oblastí zabývat, musíte si stejně originály norem pořídít.

Statický výpočet lešení se zpracovává podle ČSN EN 12811-1, ČSN EN 12812, ČSN 73 0031, ČSN 73 1401, ČSN EN 1991-1-1, ČSN 73 1701, ČSN P ENV 1995-1-1, ENV 1999-1-1, ČSN 73 8101 a norem přidružených, popř. dalších souvisejících norem.

Hodnoty fyzikálních veličin hlavních konstrukčních materiálů uvádí ČSN EN 12811-2. V této normě jsou rovněž uvedeny další informace o zdrojích požadavků a hodnot, uváděných v normách materiálu a návrhových normách. V případě potřeby mohou být tyto informace převzaty i z jiných národních norem.

Jako charakteristické hodnoty ve statickém výpočtu musí být použity nejmenší hodnoty meze kluzu nebo smluvní meze kluzu a pevnosti v tahu uvedené normách materiálů.



Návrhové hodnoty únosnosti sestav a součástí u nichž se vychází z hodnot získaných při zkouškách se stanovují ze vzorce

$$F_d = 0,6 F_t$$

kde  $F_d$  je návrhová hodnota únosnosti;

$F_t$  zkušební zatížení, při kterém ještě nedojde k porušení funkce zkoušených součástí.

## 5. PROVÁDĚNÍ

### A. MONTÁŽNÍ PROSTOR

Prostor potřebný pro stavbu lešení, včetně nutné plochy pro skladování a manipulaci se součástmi lešení musí být řádně připraven, tj. odvodněn, vyklizen, podklad urovnán a podle potřeby zpevněn (zásypy rýh a násypy zatížené lešením musejí být předem dostatečně zhutněny), zabezpečen proti ohrožení pracovníků (např. elektrickým proudem) apod.

V montážním prostoru se mohou provádět pouze práce a činnosti, které souvisí se stavbou, provozem a funkcí lešení. Jiné práce nebo stavebně-montážní činnost (např. výkopy pod lešením) lze v montážním prostoru provádět pouze výjimečně na základě návrhu, jímž musí být prokázáno, že takovou činností nabude ohrožena stabilita ani bezpečnost provozu na lešení.

Součásti lešení se skladují na vyhrazených prostorách. Tyčové prvky se skladují v zásobnících zajišťující stabilitu skladovaného materiálu. Drobné součásti (spojky, šrouby apod.) se skladují v nádobách, bednách apod.

Základním předpokladem pro správné provedení konstrukce je, že montáž, používání, úpravy a demontáž budou v souladu s připraveným projektem (výkresy, technické podmínky a další pokyny), a že bude zajištěna údržba lešeňové konstrukce, včetně jejího kotvení a založení v rozsahu požadavků návrhu.

### B. ZAKLÁDÁNÍ

Lešení se zakládá buď na terénu nebo na existující stavební konstrukci (např. stropu). Důležité je, aby únosnost podloží odpovídala zatížení, vyvozenému lešením.

Lešení musí být založeno tak, aby jeho konstrukcí a provozem nebyl ohrožen nebo dotčen veřejný zájem. Při zakládání lešení musí být zajištěna bezpečná doprava a pohyb chodců na přilehlých komunikacích.

Únosnost terénu, na němž je lešení založeno, musí odpovídat zatížení vyvozenému tíhou konstrukce lešení a jeho provozem. Při zakládání na rostlém terénu je nezbytné u vyšších konstrukcí lešení provést porovnání dovoleného namáhání základové půdy (vyplývá z projektu) s jmenovitými tlaky, které jsou vyvozeny předpokládanou tíhou lešení (včetně nahodilého zatížení). Schopnost podkladu přenést zatížení vyplývající z technické dokumentace by měla provést osoba odpovědná za návrh nebo montáž.

Svislé nosné části konstrukce lešení se staví na podkladní prahy (podložky). Podkladní prahy (podložky) smějí mít sklon nejvýše 15° od vodorovné roviny. Při tomto sklonu lze na podkladní prahy (podložky) připevnit bezpečně připevněné vyrovnávací klíny..

Při zapouštění součástí lešení (nosných, opěrných apod.) do země je nutno brát ohled na pozemní vedení a instalace.

Lešení se může zakládat na stavebních konstrukcích, jejichž únosnost odpovídá zatížení vyvozenému tíhou konstrukce lešení a jeho provozem. Únosnost stavebních konstrukcí musí být v takových případech staticky ověřena. Přitom je třeba věnovat zvláštní pozornost přetvoření těchto stavebních konstrukcí tak, aby nebyla nepříznivě ovlivněna únosnost lešení.

## C. MONTÁŽ A DEMONTÁŽ

Pro montáž a demontáž se vyžaduje předběžné stanovení technologického postupu. U složitých nebo opakovaných lešení se předpokládá písemná forma, u jednoduchých postačí stanovit montážní postup ústně.

Specifickým problémem je stavba lešení ve městech na frekventovaných komunikacích. Kde je to možné, je třeba – po dohodě s příslušnými orgány – vyloučit na dobu montáže (demontáže) veřejný provoz z montážního prostoru. Kde to však možné není, mají se práce organizovat tak, aby vlastní montáž se prováděla v době co nejmenší frekvence (v daném místě) na chodníku a přilehlé komunikaci. Lešení se v takovém případě staví tak, že se založí přízemní část s pevným zakrytím a záchytnou stříškou, čímž se vytvoří podchod pro pěší. Nad tímto relativně bezpečným koridorem pak pokračuje montáž. Je přirozené, že i tak se musí věnovat zvýšená pozornost eliminaci rizika pádu montovaných prvků, popř. náradí

Při montáži a demontáži lešení musí být pracovníci chráněni proti pádu podle požadavků vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Lešení musí být montované i demontované postupně po jednotlivých patrech nebo polích, vždy v souladu s návodem k příslušnému typu lešení.

Výrobce musí vydat soubor pokynů tvořících příručku k výrobku, jejíž součástí je i návod na montáž a používání. Příručka je pak součástí podkladů pro konstrukční řešení.

Pro všechny typy lešeňových systémů by měl být na staveništi dostupný příslušný návod na montáž a používání, který musí obsahovat nejméně následující:

- postup montáže a demontáže pracovního lešení, popisující správné pořadí jednotlivých pracovních kroků. Tento postup musí obsahovat obrázky a text;
- celkové řešení a jeho detaily;
- zatížení, kterým pracovní lešení působí na základnu a konstrukci objektu;
- informace o třídě pracovního lešení, počtu pracovních ploch, které mohou být zatíženy a přípustné výšce za různých podmínek;
- podrobné informace o upevňování a demontáži dílců;
- informace o kotvení pracovního lešení;
- všechna další omezení.

Všechny součásti lešení musí být před montáží odborně prohlédnuty.

Při montáži a demontáži lešení se nesmí shromažďovat materiál na podlahách lešení v takovém množství, jehož hmotnost by přesahovala nosnost podlahy.

Montážní a demontážní práce musejí být zastaveny při:

- dohlednosti menší než 30 m;
- větru o rychlosti nad  $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (5° Bf a více);
- bouři, dešti, sněžení a tvoření námrazy;
- teplotě prostředí nižší než  $-10 \text{ °C}$  a vyšší než  $+50 \text{ °C}$ .

Při montáži každá část konstrukce osazená na místo určení musí být z bezpečnostních důvodů ihned připevněna.

Současně s postupem montáže hlavních nosných prvků se musí zajišťovat i prostorová tuhost a stabilita konstrukce (úhlopříčné ztužení s kotvením, popř. vzepřením) a provádět montáž podlah a částí pomocných (zábradlí, výstupy, záchytné stříšky apod.). Dodatečné zajištění prostorové tuhosti a stability (tj. montáž ztužidel, kotev, vzpěr apod. až po postavení většího celku lešení) není možno připustit, neboť takto namontované části konstrukce nepřenesou požadovanou zátěž (jsou prakticky

*pouze zavěšeny) a spolupůsobí jedině v případě, že dojde k nežádoucím deformacím v průběhu používání lešení.*

*Montuje-li se lešení současně s objektem, smí převyšovat dosaženou úroveň objektu bez statického posouzení nejvýše o výšku, rovnající se svislé vzdálenosti kotev příslušného typu lešení. Na přesahující části lze pracovat jen za předpokladu, že to dovoluje technická dokumentace.*

*Postup demontáže musí být volen tak, aby v žádné její fázi nebyla ohrožena stabilita nebo tuhost zbytku demontované konstrukce. Demontované součásti se opatrně spouštějí tak, aby se nepoškodily. Jejich shazování je zakázáno.*

## 6. OCHRANA VEŘEJNÉHO ZÁJMU

*Požadavky na komunální bezpečnost.*

*Prostory kolem lešení, ohrožené jeho provozem v průběhu montáže, demontáže a užívání lešení, musí být chráněny. Jako ochranu lze použít záchytnou stříškou, ohrazení, vyloučení provozu v ohroženém prostoru, zakrytí lešení, apod.*

*Chráněný prostor musí mít šířku od okraje nejvyšší podlahy přilehlého lešení nejméně:*

- 1,5 m při výšce lešení od 3 m do 10 m včetně
- 2,0 m při výšce lešení od 10 m do 20 m včetně
- 2,5 m při výšce lešení od 20 m do 30 m včetně
- 1/10 výšky při výšce lešení nad 30 m

*Pod konstrukcí záchytné stříšky musí být zachována nejmenší světlá výška:*

- 2,1 m pro podchod osob
- 4,2 m pro provoz dopravních prostředků

*Pro záchytné stříšky platí ČSN 73 8106.*

*Přízemní část lešení, sloužící jako podchod musí mít nejmenší podchodnou výšku 2,1 m. Od prostoru zdvihadel musí být podchod oddělen souvislým zakrytím o šířce nejméně 2,0 m a výšce nejméně 1,8 m.*

*Zřizuje-li se pro chodce v podchodu podlaha, musí mít rovný povrch s případnými výškovými nerovnostmi nebo mezerami mezi fošnami nejvýše 10 mm.*

*Prvky konstrukce lešení, vyčnívající nebo zasahující v přízemní části lešení do prostoru komunikace (nosné sloupky, přesahující konce podélníků nebo příčníků, ztužidla apod.), musí být výrazně barevně označeny.*

*Lešení lze zakrýt plachtou nebo sítí pouze v případě, že to dovoluje technická dokumentace.*

*Záchytná stříška, popř. podlaha nad podchodem, musí být tak těsná, aby nepropadávala stavební suť nebo jiný materiál. V případě možnosti prosakování kapalin a rozstříkávání hmot (vápno, malta apod.) musí být podlaha nebo záchytná stříška pokryta krytinou, která chrání před tímto ohrožením.*

*Konstrukce lešení, zasahující do veřejných komunikací musí být zabezpečena proti ohrožení provozem za snížené viditelnosti a v noci v čelech i podélně výstražnými červenými světly ve vzdálenosti nejvýše 20,0 m. Pro elektrické osvětlení lešení se smí použít proud o napětí nejvýše 24 V.*

*Pokud nestačí veřejné osvětlení dostatečně osvětlit podchodné prostory záchytných stříšek nebo lešení, musejí být tyto osvětleny samostatnými osvětlovacími tělesy, vzdálenými od sebe nejvýše 20,0 m.*

Konstrukce lešení nesmí zabraňovat přístupu a příjezdu do přilehlých objektů. Je-li třeba zajistit do přilehlých objektů vjezd pro vozidla požární ochrany, musí být zřízeny v konstrukci lešení průjezdy o nejmenší šířce 3,5 m a výšce 4,0 m.

Při montáži, demontáži a provozu lešení musí být trvale zabezpečen nutný manipulační prostor a volný přístup k požárním hydrantům, vodním a plynovým uzávěrům, veřejným signalizačním, poplašným, telekomunikačním, energetickým a jiným zařízením.

**Pro prozatímní elektrickou instalaci na lešení platí ČSN 34 1090, ČSN 33 2000-7-704, popř. další související normy.**

V blízkosti elektrických vedení je nutno respektovat požadavky na **ochranu před nebezpečným dotykem**. Je-li nebezpečí, že při stavbě lešení nebude možno dodržet bezpečné vzdálenosti od elektrických vedení podle ČSN 34 3108, musí se předem dohodnout s příslušným provozovatelem elektrického vedení podmínky pro montáž, užívání a demontáž lešení.

Jsou-li na konstrukci kovového lešení připevněna kabelová vedení silového rozvodu nízkého napětí, musí se konstrukce lešení vodivě spojit s ochrannou soustavou příslušné rozvodné sítě. Doporučuje se napájet spotřebiče přes rozvaděč s předřazenými pojistkami a proudovým chráničem.

Konstrukce lešení převyšující střechu (úroveň hřebene, atiky) přilehlých budov, popř. jiných objektů (věží, kominů, nádrží apod.) se musejí uzemnit na **ochranu před bleskem**. Vzájemné vzdálenosti svodů jednotlivých uzemnění nesmí překročit 30,0 m. Pro instalaci ochrany před bleskem platí ČSN 34 1390.

Kovová lešení nevyžadují jímáče ani svody. Jejich konstrukce se uzemní na dolním konci. Lešení u objektů opatřených hromosvodem se připojí na tento hromosvod na svém nejvyšším a nejnižším místě (před zkušební svorkou). Svod uzemnění se připojí k trubce (obvykle nosnému sloupku) dostatečně širokými objímkami z pozinkované oceli, které se pevně stáhnou šrouby tak, aby dobře přiléhaly celou plochou. Dřevěná lešení převyšující střechu přilehlých budov musejí být opatřena samostatným jímáčem i svodem (pokud nelze použít svod u objektu). U samostatně uzemňovaných lešení se u svodu k uzemnění neprovádí ochrana před mechanickým poškozením.

## 7. POUŽÍVÁNÍ, PROHLÍDKY, ÚDRŽBA

Po úplném dokončení montáže lešení o výšce nad 1,5 m musí být provedeno mezi vedoucím lešenářské party a zástupcem uživatele lešení jeho předání a převzetí a to písemnou formou. Předávací protokol se zpracovává obvykle formou zápisu do stavebního deníku. Specifikují se v něm užívací podmínky (nosnosti, zvláštnosti provedení), při jejichž respektování ze strany uživatele je garantována bezpečnost konstrukce dodavatelem.

Provoz na lešení smí být zahájen až po jeho úplném dokončení, vybavení a vystrojení podle platných norem. Lešení se smí používat pouze k účelům, pro které bylo navrženo a smontováno, předáno a převzato do provozu. Při změněném způsobu užívání lešení (např. při požadavku na vyšší zatížení), který by mohl mít za následek snížení statické, funkční nebo pracovní bezpečnosti, se konstrukce lešení musí z uvedených hledisek posoudit a v případě nutnosti v potřebném rozsahu upravit.

Na lešení musí být umístěny zejména tyto provozní a výrobní údaje:

- nosnost pracovních podlah v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$
- název a adresa provozovatele,
- popř. způsob použití lešení

Lešení jsou konstrukce velmi citlivé na působení vnějších vlivů (např. otřesů, větru). Proto je z bezpečnostního hlediska předepsán režim periodických odborných prohlídek v těchto intervalech:

- 1 měsíc u lešení nepohyblivých
- 14 dní u lešení vystavených účinkům mechanického kmitání;
- 14 dní u lešení pojízdných
- 14 dní u lešení zavěšených.

*Při pravidelných odborných prohlídkách se ověřuje, zda v průběhu užívání nedošlo v konstrukci ke změnám nebo poruchám, které by mohly mít nepříznivý vliv na statickou, funkční a pracovní bezpečnost (např. sedání terénu, uvolnění spojů či kotev).*

*Po mimořádných okolnostech, které by mohly mít nepříznivý vliv na bezpečnost lešení, popř. na okolí (po bouři, větru o rychlosti nad  $14 \text{ m.s}^{-1}$ , silném sněžení apod.), se musí konstrukce ihned odborně prohlédnout.*

*Mimo pravidelné prohlídky se provádí denně před zahájením práce zběžná prohlídka konstrukce lešení jako celku, při kterém se kontroluje zejména kompletnost konstrukce (zábradlí, podlahy, výstupy apod.).*

*Závady zjištěné při prohlídkách musí být neprodleně odstraněny.*

## **OBSAH**

- 1. ÚVOD**
- 2. DEFINICE**
- 3. TECHNICKÉ POŽADAVKY**
  - A. MATERIÁLY
  - B. KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTI LEŠENÍ
  - C. ROZMĚRY
  - D. PODLAHY
  - E. PROSTOROVÁ TUHOST A STABILITA
  - F. POMOCNÉ ČÁSTI LEŠENÍ
- 4. NAVRHOVÁNÍ**
  - A. TECHNICKÁ DOKUMENTACE
  - B. ZATÍŽENÍ
  - C. VÝPOČET
- 5. PROVÁDĚNÍ**
  - A. MONTÁŽNÍ PROSTOR
  - B. ZAKLÁDÁNÍ
  - C. MONTÁŽ A DEMONTÁŽ
- 6. OCHRANA VEŘEJNÉHO ZÁJMU**
- 7. POUŽÍVÁNÍ, PROHLÍDKY, ÚDRŽBA**

## PŘÍLOHA

**Tabulka 1 - Nejmenší průřezy volně kladených vzájemně nespojených podlahových prken a fošen pro nechráněné prostředí z řeziva třídy SI podle ČSN 49 1531-1**

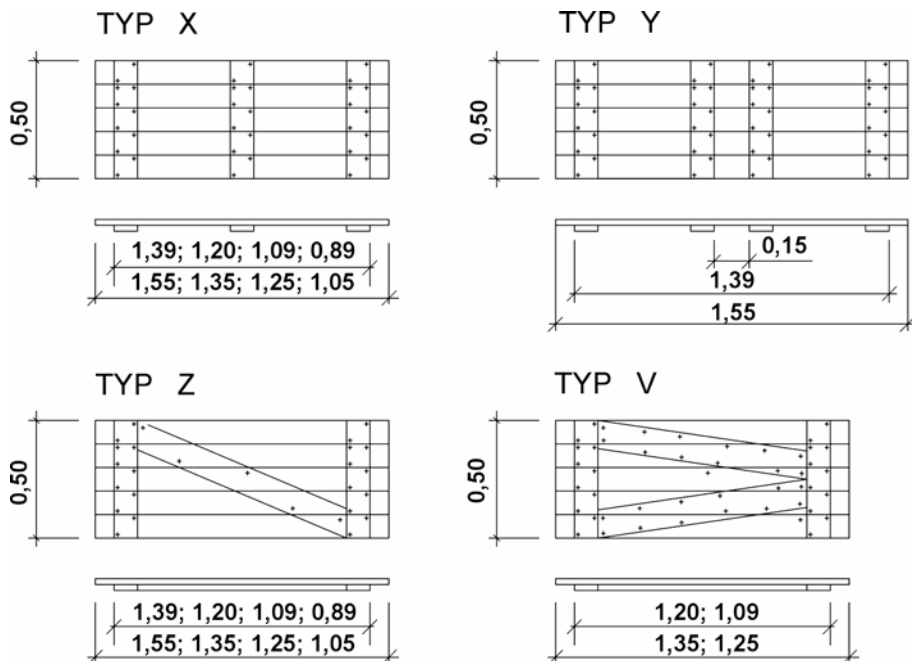
Vzájemná osová vzdálenost příčníků mm	Horizontální doprava vyloučena, třída zatížení lešení 2 a 3			Horizontální doprava kolečkem, třída zatížení lešení 2 a 3		
	Nejmenší průřez fošen a prken v mm					
500	100/28	125/24		100/32	125/28	175/24
600	100/28	150/24		100/38	125/32	150/28
800	100/32	150/28	175/24	100/45	125/38	150/32
1000	100/38	125/32	175/28	100/45	150/38	200/32
1500	100/45	150/38	225/32	125/50	150/45	200/38
2000	125/50	150/45	250/38	175/50	200/45	
2500	150/55	175/50		175/55	200/50	

**Tabulka 2 - Nejmenší průřezy volně kladených vzájemně nespojených podlahových prken a fošen pro chráněné prostředí z řeziva třídy SI podle ČSN 49 1531-1**

Vzájemná osová vzdálenost příčníků mm	Horizontální doprava vyloučena, třída zatížení lešení 2 a 3			Horizontální doprava kolečkem, třída zatížení lešení 2 a 3		
	Nejmenší průřez fošen a prken v mm					
500	100/24			100/28	150/24	
600	100/28	125/24		100/32	125/28	175/24
800	100/28	150/24		100/38	150/28	
1000	100/32	150/28		100/45	125/38	150/32
1500	100/45	150/38	225/32	100/50	125/45	175/38
2000	125/50	150/45	250/38	125/50	150/45	
2500	125/55	175/50		150/55	175/50	250/45

**Tabulka 3 - Orientační plošné hmotnosti pracovních podlah z prken a fošen**

Tloušťka prvku mm	Nechráněné prostředí [600 kg · m <sup>-3</sup> ]	Chráněné <sup>1</sup> prostředí [500 kg · m <sup>-3</sup> ]
	Plošná hmotnost v kg · m <sup>-2</sup>	
24	14,4	12,0
28	16,8	14,0
32	19,2	16,0
38	22,8	19,0
45	27,0	22,5
50	30,0	25,0
60	36,0	30,0



### Doporučené sbíjené dřevěné podlahové dílce

Pro dílce podle obrázku platí následující požadavky:

- příčné svlaky musí být připevněny symetricky k příčné ose podlahového dílce;
- prkna v dílci musí být při výrobě sesazena na sraz;
- pro celkové rozměry podlahových dílců platí tolerance  $\pm 10$  mm, pro vzdálenost příčných svlaků platí tolerance  $\pm 5$  mm;
- ostatní podlahové dílce jiného konstrukčního provedení nebo z jiného materiálu musí být navrženy podle této normy.

Hodnoty uvedené v tabulce 4 a v tabulce 5 platí za těchto podmínek:

- na dílce je použito jehličnaté řezivo třídy SII;
- nejmenší šířka podélných svlaků u dílců typu „V“ je 120 mm;
- u dílců typu „V“ nesmí být podélná osa ve spáře (dělit dílec na dvě nespolutřísobící poloviny)
- dílce typu „Y“ jsou uloženy na třech podporách.

**Tabulka 4 - Rozměry a tloušťka prken (fošen) některých sbíjených dřevěných podlahových dílců v nechráněném prostředí**

Typ dílce	Rozměry m		Třídy zatížení lešení podle ČSN EN 12811-1			
			2 – 3		4 - 5	6
	délka	šířka	bez dopravy	kolečko	-	-
X, Z	0,85	0,50	24	28	24	28
	1,05	0,50	24	32	28	38
	1,25	0,50	28	38	32	45
	1,35	0,50	32	38	38	45
	1,50	0,50	32	38	38	50
	1,55	0,50	32	38	45	55
V	1,25	0,50	24	24	24	24
	1,35	0,50	24	24	24	28
Y	1,50	0,50	24	28	32	38
	1,55	0,50	24	28	32	38

**Tabulka 5 - Rozměry a tloušťka prken (fošen) některých sbíjených dřevěných podlahových dílců v chráněném prostředí**

Typ dílce	Rozměry m		Třídy zatížení lešení podle ČSN EN 12811-1			
			2 – 3		4 - 5	6
	délka	šířka	bez dopravy	kolečko	-	-
X,Z	0,85	0,50	24	24	24	28
	1,05	0,50	24	28	24	32
	1,25	0,50	24	32	28	38
	1,35	0,50	28	32	32	45
	1,50	0,50	28	38	38	45
	1,55	0,50	28	38	38	50
V	1,25	0,50	24	24	24	24
	1,35	0,50	24	24	24	24
Y	1,50	0,50	24	24	28	38
	1,55	0,50	24	24	28	38

POZNÁMKA - Pokud je u dílců třídy zatížení 4 a 5 menší dimenze, než u dílců třídy zatížení 2 a 3 pro dopravu kolečkem, není tato doprava povolena