LEŠENÁŘ

NEPRAVIDELNÝ BULLETIN ČESKOMORAVSKÉ KOMORY LEŠENÁŘŮ, Z.S. • 17 • ÚNOR 2020

Editorial

Vážení přátelé,

dostává se Vám do rukou první číslo našeho časopisu v roce 2020. Píšu první, protože doufám, že bude dostatek článků a příspěvků, které by umožnily vydat i číslo druhé. To se nám v minulém roce nepodařilo. Časopis Lešenář vychází od dubna 2009 a máme tedy za sebou deset let publikování o problematice lešení. Vyšlo šestnáct čísel, to znamená, že vydání dvou čísel ročně bylo nad naše síly již několikrát.

Je asi obvyklé, že počáteční nadšení a dostatek témat a nápadů je solidním základem pro rozjezd nového časopisu, problém nastává až při přechodu do běžného režimu. Takových dílčích krizí, kdy scházely náměty na nové články a také asi čas pro jejich napsání jsme tedy prožili více a dokázali se z nich vzpamatovat. Věřím, že se najdou témata i na další čísla, ale tyto slabší chvilky ukazují, že by bylo užitečné, kdyby se rozšířil okruh přispívajících autorů.

Náš časopis má ambici informovat o zajímavých stavbách lešení, ale i o praktických problémech, s nimiž se lešenáři setkávají při běžné práci a o způsobech, jak se je daří překonávat. To jsou informace, které mohou poskytovat jen lidé z praxe. Ti jsou sice často zahlceni řešením každodenních záležitostí, ale byl bych rád, kdyby alespoň krátkými informacemi mohli do našeho časopisu přispívat a pomoci tak k posílení jeho atraktivity.

To, co píši o časopisu, lze zobecnit i pro celou naši komoru. Myšlenka na vznik organizace lešenářů vznikla na jednom společném večeru v rámci odborného semináře. Bylo v ní nadšení i řada nápadů. Nyní máme komoru lešenářů, máme svoji strukturu, jsme členy Hospodářské komory. Nastal běžný život, ale my všichni bychom měli nalézt čas na udržování chodu této organizace i na její zkvalitňování. Nejenom pro články, ale i pro Českomoravskou komoru lešenářů je potřeba rozšířit okruh přispěvovatelů a aktivních členů.

Ing. Karel Škréta
předseda představenstva ČMKL, z. s.

Lešenář

Vydání:
Číslo 17 / Únor 2020

Vydavatel:
Českomoravská komora lešenářů, z. s.

Šéfredaktor:
Ing. Petr Veverka
tel. 602 309 325

Zástupce šéfredaktora:
Ing. Milan Veverka
tel. 602 426 551

Redakce a inzerce:
Barbora Davidová

Redakční rada:
Ing. Svatopluk Vlasák
Ing. Karel Škréta
Tomáš Jirsák
Ing. Ivan Kunst, CSc.
doc. Dr. Ing. Jakub Dolejš

Grafická úprava a sazba:
niente, s. r. o.
www.niente.cz

Tisk:
niente, s. r. o.
www.niente.cz

Titulní strana:
Lešení: LAVEL MB, s. r. o.
Stavba: Provizorní lávka pro pěší, Svojšín
Foto: Ing. Milan Veverka

Příspěvky označené jménem autora se nemusí vždy nutně shodovat s míněním redakce.

Nevyžádané rukopisy se nevracejí. Vyhrazujeme si právo na redakční zpracování rukopisů a dopisů od čtenářů.
ISSN 2464-5338

NEPRODEJNÉ

Adresa redakce:
Českomoravská komora lešenářů, z. s.
Milady Horákové 28
170 00 Praha 7
cmkomoralesenaru@gmail.com

www.komoralesenaru.cz

Obsah

4 **Kurzy a zkoušky pro lešenářské odborníky**
Ing. Karel Škréta (VÚBP)

6 **Předání a převzetí lešeňové konstrukce do užívání**
Tomáš Jirsák, SNEP, spol. s r. o.

10 **Vývoj norem pro lešení v rámci EU, činnost komise CEN/TC 53**
Ing. Ivan Kunst, CSc.

12 **Provizorní přemostění z lešení Layher**
Ing. Milan Veverka, LAVEL MB, s. r. o.

18 **Lešení na jednom sloupku Mladá Boleslav**
Ing. Petr Veverka, PROVE servis, s. r. o.

22 **Odlišnosti ve výpočtu únosnosti ocelových a hliníkových částí lešení**
Ing. Pavla Ornstová, doc. Dr. Ing. Jakub Dolejš

25 **Náročnost projektů lešení podle evropských norem**
Ing. Svatopluk Vlasák

Inzerce

9 **SNEP, spol. s r. o.**

17 **LAVEL MB, s. r. o.**

21 **PROVE servis, s. r. o.**

24 **ČVUT v Praze, Fakulta stavební**

27 **Ing. Svatopluk Vlasák**

28 **Českomoravská komora lešenářů, z. s.**

Krátce...

Kurz Odborně způsobilých osob pro dočasné stavební konstrukce I. stupně 2020

Stejně jako v předchozích letech proběhly i letos kurzy pro Odborně způsobilé osoby pro dočasné stavební konstrukce.

Opakovací kurz se uskutečnil od 27. do 31. ledna. Kurzu se zúčastnilo 23 posluchačů. Zkoušky úspěšně složili všichni účastníci v sobotu 1. února.

Do základního kurzu se přihlásilo 11 uchazečů o kvalifikaci OZO pro DSK I. stupně. Kurz rozdělený do dvou týdnů se konal od 6. do 10 ledna a od 10. do 14. února. Zkoušek v sobotu 15. února se zúčastnilo 10 posluchačů, všichni zkoušku úspěšně složili. Bohužel 1 posluchač kurz po 1. týdnu na vlastní žádost ukončil a zkoušek se nezúčastnil.

Další kurzy OZO pro DSK I. stupně jsou plánovány na začátku roku 2021.

Ing. Milan Veverka

Kurzy a zkoušky pro lešenářské odborníky

Ing. Karel Škréta (VÚBP)

Jednou z hlavních činností Českomoravské komory lešenářů, z. s. (ČMKL) je vzdělávání odborníků pro dočasné stavební konstrukce, tedy především lešení.

Tato činnost má hluboké kořeny – školení zajišťoval Ústav pro vzdělávání pracovníků ve stavebnictví, který byl po roce 1989 vystřídán školicí organizací Gradua Cegos. V roce 2009 byla s touto firmou uzavřena dohoda, na jejímž základě zajišťuje školení lešenářských specialistů ČMKL.

Základní kurz OZO DSK

Každoročně je vypisován základní kurz pro zájemce o zvýšení znalostí o lešení. Není jich mnoho, ale každoročně se daří naplnit jeden kurz, který se koná vždy začátkem roku, kdy vzhledem k počasí bývá v této profesi období relativního klidu.

Jako místo školení se v posledních letech osvědčil pražský hotel Slavia, v klidné části Prahy, vedle sportovního klubu Slavia, kde si mimopražští účastníci mohou zajistit ubytování a je zde i možnost parkování.

Stabilizovala se i náplň školení. Výuka se koná ve dvou celotýdenních cyklech a je zakončena sobotní zkouškou. Úspěšní absolventi obdrží průkaz a osvědčení odborně způsobilé osoby pro dočasné stavební konstrukce s platností na dobu 5 let. **V roce 2019 absolvovalo základní kurz 16 účastníků.**

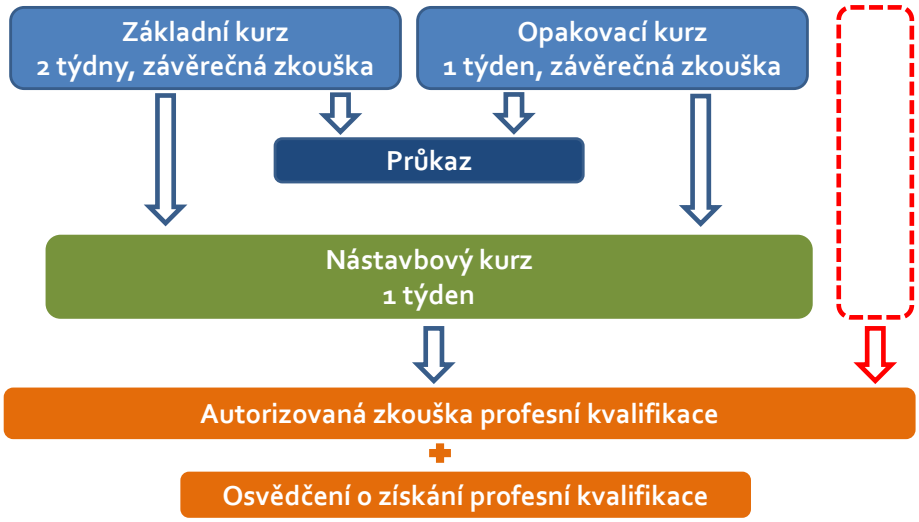
Opakovací kurz OZO DSK

Ve stejných prostorách se konají i opakovací kurzy pro zájemce, kterým platnost osvědčení vypršela. Tento kurz je týdenní a opět je zakončen sobotní zkouškou. Každoročně je vypisován jeden termín, opět na začátku roku, v případě většího zájmu jsou vypsány termíny dva. **V roce 2019 absolvovalo opakovací kurz 24 účastníků.**

Budoucnost kurzů OZO pro DSK

Problém školení odborně způsobilých osob pro dočasné stavební konstrukce spočívá v tom, že doklady, které získávají absolventi, nejsou podloženy žádným právním předpisem. Důvěryhodnost takto vzdělaných odborníků se opírá pouze o důvěryhodnost školící organizace. ČMKL se o důvěryhodnost snaží a lze konstatovat, že si nepřehlédnutelnou pozici za dobu své činnosti již vybudovala.

Stávající systém školení absolvovalo několik set odborníků, **aktuálně je počet takto odborně způsobilých osob 316.**



Obr. 1 Schéma úrovní vzdělávání

Stále se však hledala cesta, jak význam tohoto vzdělávání povýšit. Bylo proto využito zákona č. 179/2006 Sb., který umožňuje definovat rozsah znalostí pomocí profesních kvalifikací. Vytvořené hodnoticí standardy pro různé lešenářské pozice mají větší naději, že se později uplatní i v právních předpisech.

Existuje nyní otázka, zda ukončit systém stávajících školení a přejít na profesní kvalifikace. Podle mého názoru to v současné době není vhodné. Stále není zcela jasné, zda, a především kdy budou upraveny právní předpisy tak, aby se v nich objevily odkazy na lešenářské profesní kvalifikace. Mělo by zatím zůstat na rozhodnutí držitelů příslušných osvědčení, zda zůstanou u stávajícího pětiletého cyklu školení, nebo se rozhodnou pro získání profesní kvalifikace, kterou již není potřeba potvrzovat opakovanými zkouškami.

Profesní kvalifikace by však měly plně nahradit vyšší úrovně OZO označované jako OZO II a OZO III, které byly zaměřeny na rozšíření znalostí a na navrhování lešení.

Nástavbové kurzy pro profesní kvalifikace

Obecně platí, že uchazeči o profesní kvalifikace nemusí procházet žádným školením. Je však obtížné si představit, že potřebné znalosti bude mít „člověk z ulice“. ČMKL nabízí uchazečům o profesní kvalifikace ještě speciální přípravný kurz, který je chápán jako nástavbový nad standardními kurzy OZO pro DSK. Tento kurz je týdenní.

Schéma všech úrovní vzdělávání bylo již publikováno a připomínám jej znovu (obr. 1).

Jednotlivé přednášky nástavbového kurzu kopírují strukturu hodnoticího standardu, který je veřejně přístupný na stránkách **www.narodnikvalifikace.cz**. Podle hodnoticího standardu by se také uchazeči měli připravovat.

Zatím se objevil minimální počet zájemců o PK projektant lešení, takže nebyl vypsán samostatný nástavbový kurz pro projektanty. Protože obě profesní kvalifikace obsahují řadu shodných kritérií, byli zatím zájemci o nástavbový kurz pro projektanty lešení přiřazeni do kurzů k instruktorům. Uchazeči o projektanta se v rámci kurzu mohou účastnit několika samostatných konzultací zaměřených na téma výpočtů.

Zkoušky uchazečů o profesní kvalifikace

Termíny pro zkoušky PK jsou vypisovány následně po přípravných kurzech. Zatím všichni zájemci o zkoušku absolvovali přípravný kurz. Za den je možno vyzkoušet až čtyři uchazeče.

Nástavbové kurzy proběhly v již v roce 2018, další byly vypsány letos. Na kurzy navazovaly zkoušky. Přehled účasti je uveden v tabulce.

Zkušenosti ze zkoušek pro profesní kvalifikace

Všichni zkoušení uchazeči absolvovali nástavbové kurzy. Měli by tedy být dobře seznámeni s náplní zkoušky a s úkoly, které je potřeba v jejím průběhu splnit.

Zkouška začíná testem, který svou náročností odpovídá testům OZO DSK. Každý uchazeč má vlastní soubor otázek, vymezený čas je 60 minut a většina uchazečů odevzdává odpovědi před časovým limitem. V testu jsou prověřována jednotlivá kritéria stanovená v hodnoticím standardu. Z pravidel pro zkoušky PK vyplývá, že v žádném kritériu nesmí uchazeč zcela selhat. S touto zásadou měli někteří uchazeči problém. Je proto nutné věnovat pozornost všem otázkám a zbývající čas využít k důkladné kontrole všech odpovědí.

Následně dostanou uchazeči cca dvouhodinový prostor pro zpracování zadaného grafického řešení lešeňové konstrukce. Je možno používat podklady a pomůcky. Společně s grafickým návrhem si mohou uchazeči připravovat i doplňující dokumenty ke zpracovanému návrhu lešení. Seznam těchto dokumentů dostanou při zkoušce a patří sem předávací protokol, instrukce pro uživatele, jednoduchá materiálová specifikace, vstupní parametry pro založení lešení nebo jednoduchý postup výpočtu stálého a proměnného zatížení. V závěru uchazeči hotový návrh odevzdají.

V odpolední části dostanou jednotliví uchazeči hodinový prostor na písemnou přípravu, v níž mohou dopracovat doprovodnou dokumentaci a připravit si poznámky pro další související kompetence jako je BOZP na staveništi nebo bezpečná práce ve výškách. Na tuto přípravu navazuje ústní část zkoušky. V průběhu zhruba hodiny prezentují svůj grafický návrh lešení a zpracovanou doprovodnou dokumentaci. V rámci zkoušky by při zodpovídání otázek měli i ukázat svoji schopnost vysvětlovat problematiku lešení při školení lešenářů. Je tedy důležitá srozumitelnost projevu a schopnost vysvětlit a obhájit své navrhované řešení.

Popsaný průběh zkoušky vychází ze zadání pro instruktora lešenářské techniky. Zkouška projektanta lešení se svou strukturou příliš neliší. Také projektant musí zpracovat návrh lešení, ale dominantní je statický výpočet navržené konstrukce. Čas pro zpracování dokumentace s výpočtem je prodloužen cca na dvojnásobek, nicméně je jasné, že kompletní statický posudek zpracovat nelze. Je tedy důležité rozpracovat celkovou koncepci, dokončit některé důležité části a v rámci ústní zkoušky potom zkoušejícím řádně vysvětlit a obhájit své postupy, včetně popisu prací, které je ještě potřeba dokončit.

Při zpracování statického výpočtu lze použít veškeré pomůcky, přípustné je i použití výpočtových programů, pokud jsou uchazeči zvyklí s nimi pracovat a mají je k dispozici. I v takovém případě ale musí uchazeč prokázat, že výpočtu rozumí a dokáže i bez pomoci počítače aplikovat potřebné statické metody a postupy.

V souvislosti se zkouškou projektanta lešení se rozvinula diskuse, zda zpracovat a zveřejnit jakýsi vzorový výpočet lešení, ale nakonec se lektorský sbor rozhodl, že zveřejnění takového výpočtu není vhodné.

Možností, jak přistoupit k výpočtu, je více. Je možno použít výpočtový SW, je možná kombinace s „ručním“ výpočtem apod. Důležitá je prezentace, při níž uchazeč prokáže, že nejen problematice rozumí, ale že je schopen dotáhnout výpočet k reálnému závěru. Vliv má i čas, který je při zkoušce k dispozici, protože na tomto relativně malém půdorysu by měl uchazeč vybrat podstatné věci, které dokončí a u dalších třeba jen uvést způsob, jakým by došel k potřebnému výsledku.

To vše je potřeba srozumitelně a zasvěceně obhájit. Odkazování na vzorový výpočet, ať už ze strany uchazeče, nebo ze strany zkušební komise, by mohlo vést ke zbytečným diskusím, které by jen odváděly pozornost od vlastního cíle zkoušky.

Nově schválené profesní kvalifikace

V dubnu 2019 byly konečně schváleny zbývající profesní kvalifikace pro pracovníky působící přímo na stavbě, Lešenář šéfmontér a lešenář montážník.

ČMKL se v současné době připravuje na získání autorizace pro zkoušky těchto dvou nových profesních kvalifikací. Autorizaci získá organizace, ale zkoušejí fyzické osoby. Ty musejí být také autorizovány. S rozšiřováním profesních kvalifikací je nutno počítat také s vyšším počtem odborníků, kteří se budou na zkoušení podílet. Stávající lektorský sbor je potřeba rozšířit. Zájemci mohou kontaktovat zástupce ČMKL.

Reálné uplatnění držitelů kvalifikací v praxi bude především záležet na podmínkách, které budou stanoveny v právních předpisech. Do té doby rozhoduje o potřebné kvalifikaci zaměstnavatel. ▪

Tab. 1 Přehled účasti na kurzech

	2018		2019		Celkem
	uspěl/a	neuspěl/a	uspěl/a	neuspěl/a	
PK ILT	15	1	7	0	22
PK PL	5	0	1	1	6
Celkem					28

Předání a převzetí lešeňové konstrukce do užívání

Tomáš Jirsák, SNEP, spol. s r. o. • foto: Archiv firmy SNEP, spol. s r. o.

Lešení sice není součástí stavby, ale je velice důležité pro zdárné zhotovení stavebních prací ve výškách.

Proto si musíme uvědomit, že správné přebírání a předávání lešení souvisí nejen s funkčností lešení, ale také s bezpečností pohybu pracovníků, kteří lešení používají pro svoje pracovní účely. Při přebírání a předávání staveniště či lešení se často setkáváme s neochotou odůvodněnou časový zaneprázdněním vedením stavby. Přitom správně přebírat a předávat staveniště pro stavbu lešení, nebo lešení do užívání či předávat lešení zpět k demontáži, je velice důležité pro další vývoj stavby.

Proces přebírání začíná již ve fázi zahájení montážních prací na lešení, kdy zhotovitel přebírá pracoviště na staveništi, kde bude lešení stát. Převzetí pracoviště je důležité pro vyjasnění a upřesnění podmínek pro montáž a použití lešení. Předání staveniště by měl provádět mistr nebo stavbyvedoucí příslušné stavby a přebírat šéfmontér lešení.

Musí být jasné, pro jaké účely bude lešení využíváno, jak je připravený terén, na kterém bude lešení stát. Pokud není terén pro stavbu lešení připraven dle předchozí dohody (pokud, že proběhla) je právě nyní čas si ujasnit podmínky úpravy terénu, aby nedocházelo k založení le-

Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

Obr. 4

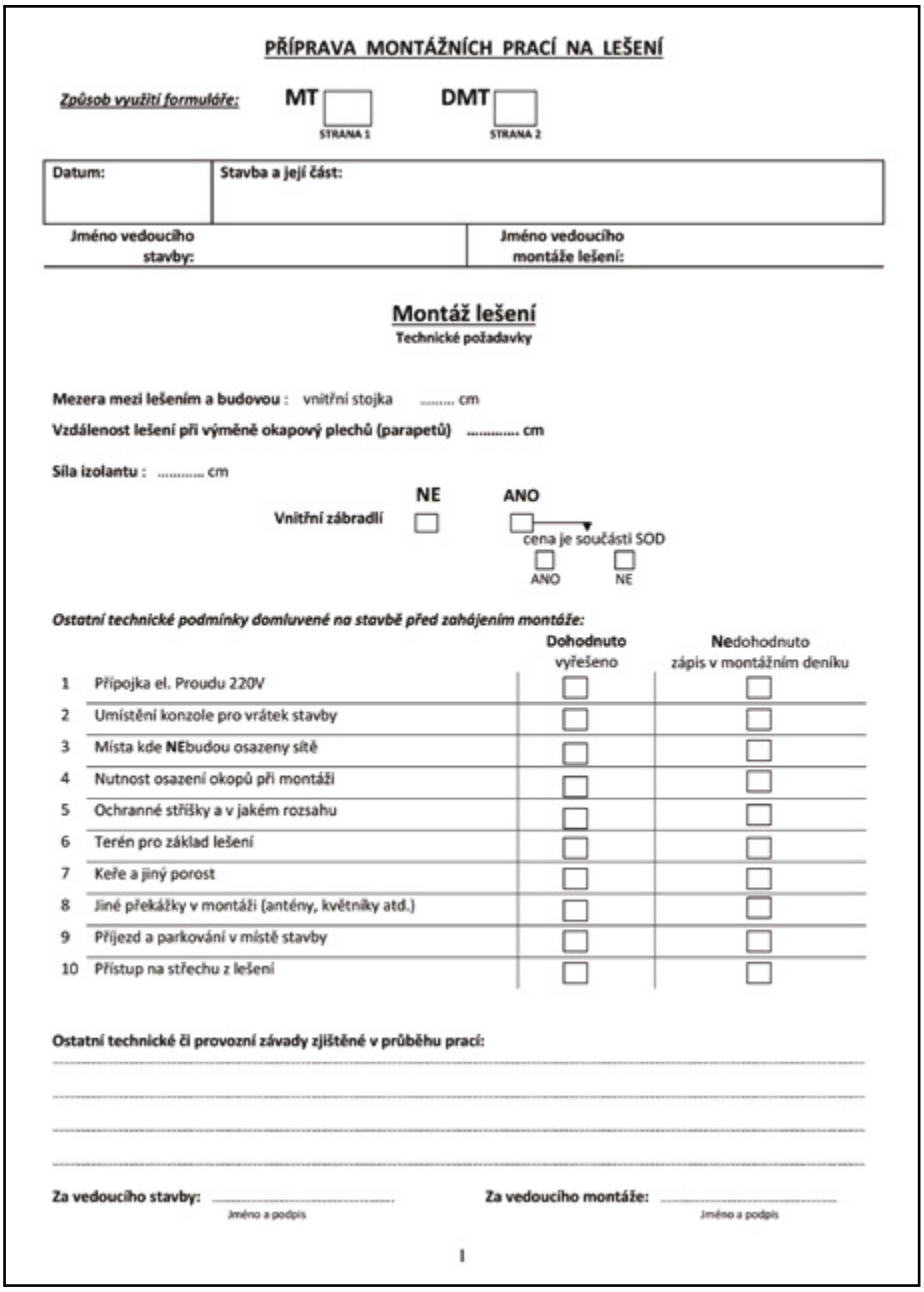
šení na nebezpečném terénu. Je potřeba upřesnit pracovní cesty, kudy bude lešení dopravováno na místo stavby, umístění elektrických rozvaděčů, kam se mohou lešenáři připojit, seznámení s BOZP staveniště, ale také umístění sociálního zařízení stavby atd.

Dále je potřeba doladit technické podmínky samotné stavby např. vzdálenost lešení od objektu, výšku poslední podlahy, pracovní místa vertikální dopravy stavby, zda jsou požadovány ochranné protiprachové sítě a další technické podmínky pro provoz lešení, které nebyly smluvně určeny nebo se v průběhu vývoje stavby změnily. Průběžný vývoj stavby a špatná komunikace často zapříčiní problémy při předání lešení do užívání, právě jen kvůli neschopnosti zástupců smluvních stan na stavbě si 20 min. před zahájením montáže vyjasnit některé věci.

Těchto 20 min. nahradí kolikrát celé hodiny při úpravě lešení nebo v nejhorším případě i celé dny při přestavbě lešení.

Předání pracoviště na staveništi a technické požadavky na montáž lešení doporučuji provést písemným záznamem do stavebního či montážního deníku nebo samostatným dokumentem. Z vlastní zkušenosti doporučuji dotazovací požadavky na stavbu sepsat šéfmontérovi lešení, který díky tomu, že má otázky připravené, ušetří spoustu času při přebírání pracoviště.

Předání a převzetí lešení do užívání je z hlediska bezpečnosti a funkčnosti konstrukce nejdůležitější částí celého



PŘÍPRAVA MONTÁŽNÍCH PRACÍ NA LEŠENÍ

Způsob využití formuláře: **MT** ☐ STRANA 1 **DMT** ☐ STRANA 2

Datum:	**Stavba a její část:**
Jméno vedoucího stavby:	**Jméno vedoucího montáže lešení:**

Montáž lešení

Technické požadavky

Mezera mezi lešením a budovou : vnitřní stojka ..... cm

Vzdálenost lešení při výměně okapový plechů (parapetů) ..... cm

Síla izolantu : ..... cm

Vnitřní zábradlí **NE** ☐ **ANO** ☐ → cena je součástí SOD ☐ ANO ☐ NE

Ostatní technické podmínky domluvené na stavbě před zahájením montáže:

		Dohodnuto vyřešeno	**Ne**dohodnuto zápis v montážním deníku
1	Přípojka el. Proudu 220V	☐	☐
2	Umístění konzole pro vrátek stavby	☐	☐
3	Místa kde **NE**budou osazeny sítě	☐	☐
4	Nutnost osazení okopů při montáži	☐	☐
5	Ochranné stříšky a v jakém rozsahu	☐	☐
6	Terén pro základ lešení	☐	☐
7	Keře a jiný porost	☐	☐
8	Jiné překážky v montáži (antény, květníky atd.)	☐	☐
9	Příjezd a parkování v místě stavby	☐	☐
10	Přístup na střechu z lešení	☐	☐

Ostatní technické či provozní závady zjištěné v průběhu prací:

Za vedoucího stavby: ..... Jméno a podpis

Za vedoucího montáže: ..... Jméno a podpis

1

Obr. 5

Demontáž lešení

Stav lešení před DMT

Znečištěné lešení: NE ☐ ANO ☐ vyplnit tabulku!!

Míra znečištění	Způsob znečištění	Náročnost očištění	Druh a počet	
Střední	suché procesy	ometení	Vždy celé pole lešení	Počet polí:

Silné	mokré procesy stavební lepidla, fasádní omítky, betony, malty a stavební nátěry	pomocí ručního a strojního nářadí	podlaha ocel 1ks	podlaha průlez 1ks	stavěcí rám 1ks
		Počet kusů			
		z toho stavbou očištěno			

Poškozené lešení: NE ☐ ANO ☐ vyplnit tabulku!!

Název komponentu	*Počet ks*	*Název komponentu*	*Počet ks*
Stavěcí rám 0,73m a 1,00m		Zábradelní sloupek jednoduchý "I"	
Stavěcí rám 2,00m		Zábradelní sloupek	
Ocelová podlaha od 1,07m – do 3,07m		Zábradelní nosník "H"	
Zábradlí od 1,07m – do 3,07m		Kotva	
Diagonála			
Průchozí podlaha 2,57m a 3,07m			

Ostatní technické či provozní závady zjištěné v průběhu prací:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Za vedoucího stavby: ..... Jméno a podpis

Za vedoucího montáže: ..... Jméno a podpis

2

Obr. 6

předávacího procesu. Bohužel ve většině případů se lešení přebírá u stolu, a ne přímo na stavbě nebo s prodlením až několika dnů. Přitom vstup na lešení může být povolen až po předání a převzetí lešení do užívání. Do té doby je lešení stále považováno za konstrukci ve výstavbě a pokud na takovéto lešení někdo vstoupí, tak to může mít fatální následky. Nemusí být například doděláno zábradlí apod. Dalším důvodem převzetí lešení "od stolu" mohou být následné spory o tom, že lešení má nedodělky, pro které není možno řádně provést práce, ke kterým bylo lešení určeno. Pokud se mistr stavby a šéfmontér lešení sejdou při předání a převzetí přímo na stavbě, mohou být případné neshody vyřešeny a opraveny ihned.

Je pravda, že za statickou stabilitu lešení odpovídá montážní firma, která lešení dodává, to je ovšem jen jeden pohled. Lešení se používá pro bezpečné výškové práce a pokud se zanedbá cokoliv v začátku montáže, může být lešení dost nebezpečné nebo způsobit velké materiální škody, což si vedení staveb málo kdy

Obr. 7

Obr. 8

Obr. 9

uvědomuje s předstihem. Většinou se doklady, stabilita a funkčnost lešení řeší až, když se něco stane nebo není možné provést dané práce, pro které bylo lešení postaveno.

Neméně důležité je předání lešení zpět zhotoviteli k demontáži.

Důležitost předání lešení k demontáži je kompletnost celé lešenové konstrukce, že nic nechybí.

Ale hlavně jde o kontrolu čistoty lešení po provedení prací, které z lešení byly prováděny. Dost často se stává, že při stavebních činostech, při kterých se používají mokré procesy zůstává až 1/10 materiálu na lešení. Pokud, že jde o maltové směsi, tak to ještě jde, ale v dnešní době zateplení obvodových plášťu panelových domů se používají směsy plné lepidel, tužidel apod.

Pokud je lešení znečištěno fasádním lepidlem nebo fasádní omítkou, je velký problém tuto nečistotu po zaschnutí odstranit. Proto je důležité zdokumentovat, v jakém je stavu lešení v době předání objednateli do užívání a stejně i před demontáží. A popřípadě ihned začít řešit očištění lešení. Očištění lešení ještě na stavbě by měl provést uživatel, který na lešení pracoval. Pokud to z nějakých důvodů nelze, měly by být co nejrychleji vyčísleny náklady na pozdější čištění lešení.

Po demontáži a odvozu lešení je důležité staveniště zpět předat objednateli. Toto předání je důležité z důvodu pozdějších reklamací ze strany stavby. Je totiž možné, že při demontáži lešení dojde k poškození nějaké části stavby (omítky, oken, parapetů atd.). Pokud dojde k takovému poškození a zjistí se to ihned v době demontáže nebo právě při předání staveniště zpět, dají se nápravná opatření řešit ihned. Problém nastává, pokud k takovému předání nedojde a objednatel později řeší poškození s tím, že k němu došlo právě při demontáži lešení. Takovéto spory jsou jen těžko řešitelné a prokazování způsobení škody je irelevantní bez přímých důkazů.

Přitom veškerá správnost předání a kontrol je docela jednoduchá. Stačí mít jen správné informace a věnovat si navzájem trochu času v úrovni vedení staveb.

Popis k obrázkům:

Špatné převzetí lešení stavbou, v základu lešení zcela chybí podélné úhlopříčné ztužení (obr. 1 a 3).

Velice znečištěné lešení stavebním lepidlem a omítkou které bylo před demontáží prohlídnuto a byla stanovena cena čištění. Objednatel okamžitě zařídil kompletní vyčištění lešení (obr. 2, 4 a 9).

Přípravný formulář pro montáž lešení (obr. 5) a demontáž lešení (obr. 6).

Špatně připravený terén pro založení lešení. Terén v tomto případě mohl být v místě patek zarovnaný a měly být kotveny základové sloupky rámů (obr. 7 a 8). ▪

snep

PROFESIONÁLNÍ DODÁVKY LEŠENÍ
rychle a bezpečně

Fasádní lešení

- Trubkové lešení
- Pojízdné lešení
- Stavební shozy na suť

infolinka 602 144 233 | realizace 602 731 947

info@snep.cz | www.snep.cz

Vývoj norem pro lešení v rámci EU, činnost komise CEN/TC 53

Ing. Ivan Kunst, CSc.

Činnost komise CEN/TC 53 Dočasné stavební konstrukce

V rámci České republiky je pro oblast lešení a dalších dočasných stavebních konstrukcí Technická normalizační komise č. 92 (TNK 92), která byla založena v roce 1993. Technické normalizační komise jsou odbornými normalizačními orgány s celostátní působností, registrovanými, metodicky řízenými a koordinovanými Českou agenturou pro standardizaci (ČAS). ČAS je státní příspěvkovou organizací zřízenou Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ).

Oblast norem dočasných stavebních konstrukcí patří v rámci Evropského normalizačního výboru (CEN) pod komisi CEN/TC 53 Dočasné stavební konstrukce. CEN má 35 členských zemí, z toho 28 zemí Evropské unie a další evropské země jako např. Švýcarsko, Norsko, Turecko. Jednání komise se účastní se také pozorovatelé, pravidelně například evropská organizace SBS – Small Business Standards, která v oblasti normalizace podporuje malé a střední podnikatele. Jednání komise se obvykle koná pouze jednou za rok v některé ze zemí EU a účastní se ho většinou pouze 8 až 12 delegací ze 35 členů. V posledních letech, po zavedení nových pravidel CEN, mohou probíhat na jednání všech TC komisí pouze diskuse, náměty k další aktivitě, návrhy pro program komise, návrhy pro hlasování všech zemí o navrhovaných revizích, o tvorbě nových norem a o konečných znění norem po provedení revize.

Konečná hlasování, kde se rozhoduje například o provedení revize normy, o jejím revidovaném znění a další zásadní rozhodnutí, už probíhají pouze elektronicky přes systém CEN. Důvod je, aby se mohly vyjádřit všechny členské země, i když na jednání komise nemohly dorazit a také aby mohly týmy a normalizační organizace zemí prodiskutovat a rozhodnout v průběhu několika měsíců od výzvy k hlasování, jak hlasovat a jaké dát doplňkové návrhy a připomínky.

Jednaní komise TC 53 již obvykle probíhá jen jeden den, večer předtím je společenská večeře pro tvoření vztahů a neformální diskusi o práci komise.

Z oblasti norem dočasných stavebních konstrukcí pouze norma EN 39:2001 Ocelové trubky pro pracovní a podpěrná lešení – Technické dodací podmínky nepatří pod CEN/TC 53 a patří pod CEN/TC 459/SC 10. U této normy v současnosti neprobíhá aktualizace.

Pod komisí CEN/TC 53 jsou založeny pracovní komise (Working Group – WG), které jsou zaměřeny na konkrétní oblasti a normy a jejich revize i tvorbu nových norem a jednotlivé země do nich mohou delegovat své odborníky. Celkově v historii CEN/TC 53 pracovalo 15 pracovních komisí. V současnosti mají aktivní činnost pouze 4: WG3 – Trubky a spojky (člen za ČR je Ivan Kunst), WG4 – Pojízdná lešení (člen za ČR je Ivan Kunst), WG 10 – Zábradlí pro dočasné stavební konstrukce a WG 15 – Provádění.

Pracovní komise mívají jedno i více denní jednání i několikrát za rok, protože dle současných pravidel CEN jsou termíny na revize i tvorbu norem poměrně krátké a pouze na žádost s odůvodněním se po schválení CEN mohou lhůty prodloužit.

Poslední jednání CEN/TC 53 proběhlo v říjnu 2019 v Delft, Nizozemsko.

Jedním z bodů na začátku jednání byla informace, že Velká Británie bude pokračovat i po Brexitu na práci v rámci CEN stejně jako dosud.

Zajímavou novinkou byl námět několika delegací vytvořit zcela novou strukturu norem v oblasti dočasných stavebních konstrukcí:

- úroveň 1 – základní (společné) požadavky pro všechny dočasné stavební konstrukce a jejich navrhování
- úroveň 2 – základní (společné) požadavky na výrobu všech dočasných stavebních konstrukcí
- úroveň 3 – rozdělení na Výrobky a Konstrukce
- úroveň 4 – specifikace pro jednotlivé druhy Výrobků a Konstrukcí

Návrh postupu byl, že se vytvoří nová pracovní komise, která začne tvořit návrh nové základní normy, do kterého se ze současných norem vyberou společné základní věci, tyto se sjednotí a doplní. V základním návrhu nebudou odkazy na nyní platné normy, aby nevznikl časový tlak na jejich změny. Teprve až se současné platné normy budou revidovat, mohou se postupně propojit na novou základní normu. Na jednání TC 53 nedošlo k úplné shodě, vznikla „ad-hoc“ skupina pod vedením předsedy skupiny WG 15 Christiana Fröhlicha, do které se přihlásil i Ivan Kunst. Do konce března skupina vytvoří podrobnější materiál na základě prezentace provedené na TC 53 jednání, provedené diskuse a dalších námětů.

V rámci činnosti TC 53 proběhlo v roce 2019 pracovní setkání, kde se diskutovalo o nových a vznikajících materiálech v dočasných stavebních konstrukcích. V současnosti normy zahrnují pouze ocel, hliník a dřevo. Existují už výrobky z kompozitních polymerových materiálů, ty se řídí individuálními testy a pravidly v jednotlivých zemích. Nejsou dosud ani obecné normy navrhování konstrukcí z takových materiálů, ale od komise v oblasti tvorby základních norem CEN/TC 250 vznikl informační materiál „Úvaha pro nová pravidla v navrhování kompozitních polymerových materiálů“. Na

základě doporučení z tohoto pracovního setkání se na komisi TC 53 rozhodlo, že se oblast norem rozšíří nad rámec materiálů ocel, hliník a dřevo a bude se pracovat na přípravě základního dokumentu, který by popsal předmět nové normy v oblasti dočasných stavebních konstrukcí, základní body a nutné informace a podmínky pro diskusi na jednání TC 53.

Pracovní komise CEN/TC 53/ WG3 -Trubky a spojky

U norem EN 74 Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení bylo v hlasování CEN schváleno zahájení revize EN 74-1 - Část 1: Spojky trubek - Požadavky a zkušební postupy a EN 74-2 – Část 2 - Speciální spojky -Požadavky a zkušební postupy. Na jednaní CEN/TC 53 bylo schváleno obnovení pracovní komise WG3, která začne pracovat na revizích od ledna 2020. Předsedou byl zvolen Karl-Chrisitian Fröhlich (DIN, Německo) a za ČR se bude účastnit Ivan Kunst.

Pracovní komise CEN/TC 53/WG 4 - Pojízdná lešení

Dokončení revize prEN 1004:2019 – Pojízdná pracovní lešení, o které byla informace v časopise Lešenář číslo 14 v únoru 2018, bylo zdrženo odvoláním Švédska, které žádalo informativní odchylku „A“ normy („Swedish A-Deviation“). Odchylka, která platí jen pro pojízdná lešení používaná na území Švédska v rámci švédských zákonů a předpisů, byla na TC 53 opakovaně zamítnuta, ale nakonec ji schválil vrcholový orgán CEN „BT CEN“ (Technická rada CEN) se zdůvodněním, že odchylka je povinná dle švédských zákonů. Lze očekávat, že brzy proběhne konečné hlasování všech zemí k doplněnému návrhu EN1004 a v průběhu roku 2020 by mohla nová EN 1004 vstoupit v platnost.

Budoucí prEN 1004:2019 má rozsah pro pojízdná lešení od výšky 0 m, předchozí byla od 2,5 m. Další podstatná změna pro uživatele bude, že první podlaha od povrchu může být ve výšce max 3,40 m, dosud bylo max 4,6 m a že vzdálenost mezi pracovními podlahami i v pracovním režimu může být max 2,25 m, dosud je 4,2 m.

Ve vazbě na změny v EN 1004 se pracovalo také na úpravách prEN 1298:2018 - Pojízdná pracovní lešení - Pravidla a zásady pro vypracování návodu na montáž a používání. Na jednání v Delft v říjnu 2019 byla dokončena WG4 pracovní komisí konečná verze textu, dopracovávají se ilustrace a bude se aktivovat první kolo hlasování všech zemí a zaslání případných připomínek k dalšímu zapracování.

Vznikl také první pracovní materiál – návrh na prEN 1004-2 pro malá pojízdná lešení do výšky pracovní podlahy max 2,0 m. Taková norma by měla pomoci výrobcům a uživatelům nízkých pojízdných lešení poté, co se EN 1004 rozšiřuje na výšku od 0 m. TC 53 všemi hlasy schválila na jednání v Delft 24. 10. 2019 zahájení práce komise WG 4 na této nové normě. TC 53 podá žádost na CEN na hlasování všech zemí o zahájení tvorby této normy. Konečný popis rozsahu normy bude projednán a schválen až před „aktivací od CEN“.

Pracovní komise CEN/TC 53/ WG 10 – Zábradlí pro dočasné stavební konstrukce

V květnu 2019 bylo rozhodnuto započetí revize EN 13374 :2013 + A1:2018 Systémy dočasné ochrany volného okraje – Specifikace výrobku – Zkušební metody. WG10 zahájila revizi 15. 10. 2019.

Pracovní komise CEN/TC 53/WG 15 - Provádění

Konečný návrh FprEN 17293 Dočasné stavební konstrukce – provádění – požadavky na výrobu je dokončen a bude zaslán od CEN na hlasování všech členských zemí.

Další zprávy o jednání EU komisí, konečné schválené verzi EN 1004 a správném návaznému postupu činnosti firem a lešenářů na její uplatnění, budou na stránkách Českomoravské komory lešenářů.

Informace můžete nalézt také na stránkách **ČMKL**:
www.komoralesenaru.cz/pro-cleny/technicka-normalizacni-komise-c-92

VUBP:
www.vubp.cz/tnk92/

ČAS:
www.agentura-cas.cz/cen
www.agentura-cas.cz/technicke-normalizacni-komise

CEN/TC 53:
standards.cen.eu
část „Technical Bodies“, do „Search“ zadat CEN/TC 53. ▪

Provizorní přemostění z lešení Layher

Ing. Milan Veverka, LAVEL MB, s. r. o. ● foto: Archiv firmy LAVEL MB, s. r. o.

V posledních letech se na nás čím dál častěji obracejí firmy s požadavkem na vytvoření provizorního přemostění.

Většina požadavků souvisí s rekonstrukcemi stávajících mostů na komunikacích místního významu. Pro vozidla je většinou bez problému určena objízdná trasa, která může být klidně i v řádu desítek kilometrů – vozidlo ji bez problému překoná během pár minut. Problém ale nastává pro chodce a cyklisty. Absolvování dlouhé trasy by trvalo značnou dobu a bylo i fyzicky dost náročné. Proto vzniká požadavek na vytvoření provizorní lávky pro pěší a cyklisty, které by se nacházelo v těsné blízkosti rekonstruovaného mostu. Existuje více možností, jak takovéto přemostění vytvořit. Limitující pro jednotlivé možnosti je požadavek na zatížení konstrukce lávky a rozpětí lávky. Zatížení je většinou požadováno 4,5–5 kN/m^2.

První možností je vytvoření provizorní lávky kombinací příhradových nosníků a modulového lešení Layher Allround (obr. 1). Podpěry byly vytvořeny z lešení Allround, pro vlastní přemostění byly použity příhradové nosníky – vzhledem k rozpětí musely být tyto nosníky zdvojeny, a na nich byla vytvořena mostovka ze systémových dílů Layher Allround. Místo bezpečnostního zábradlí byla konstrukce doplněna do výšky 1,5 m drátěným pletivem. U tohoto řešení je asi největší nevýhodou velké množství šroubovaných spojů pro propojení příhradových nosníků. Na přemostění navazovala prostorová konstrukce založená na jednom břehu vedle silničního tělesa, na druhém břehu byla přechodová konstrukce založena na svahu silnice.

Další možností je použití modulového lešení Layher Allround doplněné systémovými díly mostního systému Layher, který zajistí dostatečnou nosnost provizorního přemostění pro pěší a cyklisty při velkém rozpětí.

Příklad takovéhoto provizorního přemostění je lávka pro pěší a cyklisty se středovým pilířem (obr. 3). Lávka kopírovala také podélný sklon rekonstruovaného

Obr. 1 Provizorní lávka pro pěší - Stříbřec

Obr. 2 Provizorní lávka se schodištěm pro pěší - Hlavní nádraží, Praha

20.72
43.52
PŮV. SVODIDLO
~391.31
VYROVNÁNÍ TERÉNU
ROVNANINA ZE
SILNIČNÍCH PANELŮ
6.48
OCHRÁNĚNO KAMEN.
ZÁHOZEM
385.580
384.990
20.08
21.19

20.58
VÝKOP DLE POTŘEBY
PAŽIT
~1960
ZÁSYP ŠD
ZPEVNĚNÍ PATY KAM.
ZÁHOZEM
6.41
~387.400
OPĚRA Z PANELOVÉ
ROVNANINY
ŠP PODSYP TL ~ 150mm
384.990
~384.40
Í NAPŘ.1500/3000/150mm
. 150mm
19.32
0.70
19280
20.43

Obr. 3

Obr. 4

mostu (4 %). Podlaha lávky je vytvořena z ocelových podlah a přechodových příčníků bez jakýchkoliv mezer, zábradlí je bezpečnostní výšky 1,1 m (viz obrázek na titulní straně časopisu – detail lávky Svojšín).

Dalším příkladem je provizorní lávka pro pěší u Hlavního nádraží v Praze (obr. 2). Lávka slouží pro přechod nad staveništěm, přechod nad komunikaci vedoucí k autovlaku a následně pro sestup a příchod k nástupišti. Sestup z lávky je řešen pomocí bezpečnostního schodiště pro pěší.

Vzhledem k rychlosti montáže i demontáže systémového přemostění Layher je možné jej použít nejen na dlouhou dobu, ale lze s jeho pomocí řešit i různé kulturní, sportovní nebo společenské akce. Jako příklad uvádím přechody přes trať na akci Veteran Rallye Mělník (obr. 4). Během jednoho dne byly smontovány dvě lávky včetně nosné konstrukce a bezpečnostních schodišť sloužících pro přístup na lávky. Lávky byly přes komunikace ve výšce 4,5 m a zajišťovaly bezpečné přechody pro veřejnost během konání Veteran Rallye.

Nosnost mostního systému Layher Allround je při rozpětí kolem 24 m 4,5 kN/m^2 a vyhovuje bez nějakého omezení pro provoz veřejnosti. Při požadavku na větší rozpětí je možné mostní systém Layher použít pouze za předpokladu zajištění nižšího zatížení. Nosnost při rozpětí asi 33 m je 1,5 kN/m^2. A maximální rozpětí jednoho pole mostního systému Layher Allround? Pro přeložku sítí při rekonstrukci mostu v Lužci nad Vltavou (obr. 5) byla navržena provizorní lávka o rozpětí téměř 40 m. Zatížení konstrukce bylo sníženo na 0,75 kN/m^2. Pro snížení vlastní hmotnosti lávky nebylo osazeno zábradlí a lávka je zabezpečena proti pohybu osob pomocí mobilního oplocení.

Výše zmíněné výhody mostního systému Layher (rychlá montáž i demontáž, vysoká nosnost při velkém rozpětí, bezpečnost při provozu, dokonalá kompatibilita s dalšími systémy Layher…) jsou předpokladem pro snadné použití. Nevýhoda tohoto provizorního mostního systému je společná pro všechny řešení využívající dlouhá mostní pole – nutnost pro osazení použít jeřáb patřičné nosnosti a velký prostor pro manipulaci. ▪

Obr. 5

Lavel MB

Výhradní zastoupení Layher.

Layher®

Více možností. Lešeňový systém.

Fasádní rámové lešení Layher **Blitz** | Modulové lešení Layher **Allround** | Pojízdná hliníková lešení a žebříky Layher
Schodiště Layher | Těžké podpěry Layher | Provizorní přemosťovací systém Layher | Podpěrný systém Layher **TG60**
Provizorní kazetové zastřešení Layher | Plachtové střechy a haly Layher | Tribuny a pódia Layher | Truss systémy Layher

Prodej a pronájem **lešení**

LAVEL MB, s. r. o. | Milady Horákové 533/28 | 170 00 Praha 7 | tel. 326 723 773 | e-mail info@lavel.cz

www.lavel.cz

Lešení na jednom sloupku Mladá Boleslav

Ing. Petr Veverka, PROVE servis, s. r. o. • foto: Archiv firmy PROVE

Stavba: Oprava fasády bytového domu v Mladé Boleslavi na skalním výběžku

Provádějící firma: PROVE Servis, s. r. o.

V polovině roku 2019 se na nás obrátil investor s požadavkem na vybudování konstrukce lešení na skalním výběžku nad údolím řeky Jizery pro opravu fasády bytového domu. Proběhlo výběrové řízení výsledkem kterého bylo, že naše firma byla jako jediná ochotna tuto složitou zakázku realizovat.

Hlavním problémem bylo, že založení konstrukce mohlo být od země pouze na jednom sloupku na kamenném prahu s následným rozšířením v příčném směru na šíři fasádního lešení. Následně bylo v zadání na této konstrukci vybudovat 4 - 6 pater lešení a vytvořit tak pracovní lešení pro práce na fasádě. Nakonec zde ještě vznikl požadavek investora na vytvoření záchytné stříšky a zasíťování konstrukce.

Pro konstrukci lešení byl zvolen typ lešení Layher Allround v kombinaci s fasádním rámovým lešením Layher Blitz. Na základě návrhu a následného statického výpočtu byla předložena varianta zesílené konstrukce na jednom sloupku a pokračování fasádním lešením pro vlastní práce na objektu. Po zvážení technických možností bylo zvoleno pro založení od země universální modulové lešení LAYHER ALLROUND s různou délkou polí. Ve výšce cca 3-5 m od výškově velmi členitého podkladu byl systém universálního modulového lešení LAYHER ALLROUND nahrazen kompatibilním systémem fasádního rámového lešení LAYHER BLITZ 0,73 m. Je potřeba si uvědomit, že práce na založení konstrukce musely být prováděny horolezecky na skalním útesu cca ve výšce 18 m nad údolím.

Konstrukce byla kotvena do zděných částí objektu. Ve spodních patrech byly použity chemické kotvy, ve vyšší části

bylo kotvení fasádního lešení provedeno klasicky dle typového provedení pro fasádní rámové lešení LAYHER BLITZ 0,73 m zakrytého sítí.

Dalším problémem této zakázky byla doprava materiálu. Vzhledem k minimálnímu pracovnímu prostoru byla nakonec zvolena jako nejefektivnější ruční podávka potřebných dílů lešení.

Po provedení projektové a výpočtové fáze dodávky byly zahájeny přípravné práce pro vlastní montáž. Montážní práce prováděla skupina speciálně vyškolených lešenářů s rozšířeným doškolením na horolezeckou techniku. Tito pracovníci již měli s podobnými konstrukcemi velké zkušenosti a byli vybaveni speciálním zajištěním. Všichni ostatní pracovníci byli při montáži jištěni.

Velkým problémem hlavně demontáže byly ztížené klimatické podmínky.

Dle NV 362/2005 Sb. - montážní a demontážní práce musejí být zastaveny při:

a) dohlednosti menší než 30 m;

b) větru o rychlosti nad 8 m.s-1 (5° Bf a více);

c) bouři, dešti, sněžení a tvoření námrazy;

d) teplotě prostředí nižší než – 10 °C a vyšší než + 50 °C.

Bylo velice těžké dodržet všechny tyto 4 podmínky. Největším problémem celé realizace byl silný vítr, který zde foukal při demontáži skoro neustále a výrazně ztěžoval vlastní práce i svislou dopravu materiálu.

Akce v číslech:

- Zahájení prací (montáž): 13. 8. 2019
- Ukončení prací (demontáž): 10. 12. 2019
- Vlastní hmotnost konstrukce - založení: cca 2.600 kg
- Provozní zatížení: 1 patro 1,50 kN / m^2 1 patro 0,75 kN / m^2
- Délka montáže - založení: 3 pracovní dny
- Počet pracovníků pro montáž: 4 ▪

Lešení LAYHER Montáž Demontáž Pronájem Prodej

Pronájem tribun **Pronájem pódií** Prodej lešení Layher **Pronájem lešení Layher** **Dodávky speciálních konstrukcí** Vyhotovení dokumentace k lešení Prodej tahoměrů na zkoušení kotev lešení **Prodej výtahů a vrátků GEDA**

PROVE SERVIS s.r.o.

PROVE servis s. r. o.
Milady Horákové 28, 170 00 Praha 7

Pobočka Brodce – pro region Mladá Boleslav
Drahelka 345, 294 73 Brodce

Tel +420 721 244 232 **E-mail** proveservis@gmail.com **Web** leseni-servis.cz

Odlišnosti ve výpočtu únosnosti ocelových a hliníkových částí lešení

Ing. Pavla Ornstová, doc. Dr. Ing. Jakub Dolejš

Ocel a hliník patří mezi nejběžnější materiály pro nosné části lešení. Základní lešenářská norma ČSN EN 12811-1 [1] udává, že výpočty únosnosti konstrukcí z oceli mají být prováděny podle ČSN EN 1993-1-1 [3] a výpočty únosnosti konstrukcí z hliníku podle ČSN EN 1999-1-1 [4]. Pro ocelové i hliníkové konstrukce má být uvažován součinitel materiálu γ_M hodnotou 1,1.

V následujícím textu bude zmíněno několik odlišností mezi oběma materiály, které se při stanovení únosností projeví.

Popis vlastností materiálů a jejich rozdíly

Konstrukce běžně označované jako „hliníkové“ využívají ve skutečnosti hliníkové slitiny. Přídavné prvky zajišťují zlepšení některých vlastností především pevnost základního kovu – hliníku *Al*. Nejvýznamnějšími prvky, které se vyskytují ve slitinách, jsou hořčík *Mg*, křemík *Si*, zinek *Zn*, měď *Cu*, mangan *Mn*, dále např. kobalt *Co*, nikl *Ni*, chrom *Cr*, železo *Fe*, titan *Ti* a zirkonium *Zr*.

Ocel je zpravidla rovněž slitinou železa *Fe* a dalších prvků, které se do železa dostávají během výroby ve vysoké peci anebo se úmyslně přidávají v ocelárně. Nejdůležitějším a nejvíce zastoupeným je uhlík *C*, jehož obsah rozhoduje mj. o kujnosti železa. Při výrobě je žádoucí přebytečný uhlík odstranit. Další příměsi (legury) ovlivňují opět další vlastnosti, jako jsou pevnost, svařitelnost, korozivzdornost apod. Mezi nejvýznamnější legury, které mohou být přidány do oceli, patří molybden *Mo*, mangan *Mn*, nikl *Ni*, chrom *Cr*, vanad *V* a křemík *Si*. Často se využívají také v kombinaci.

Rozdíly mezi jednotlivými materiály lze demonstrovat mimo jiné na jejich fyzikálních vlastnostech. Slitiny hliníku nemají vyznačenou mez kluzu, mají odlišný pracovní diagram než ocel a mají zhruba třikrát nižší objemovou tíhu než ocel. Rovněž mají třetinový modul pružnosti, což vede k větším deformacím a stabilitním problémům. Jejich teplotní roztažnost je naopak dvojnásobná a způsobuje tak dvojnásobné deformace u konstrukcí vystavených změnám teplot. Slitiny hliníku dosahují také oproti oceli většinou nižší tažnosti. Příklady vlastností obou materiálů shrnuje tabulka 1.

Hliníkové profily, které jsou vyrobené protlačováním, mají zpravidla oproti oceli menší imperfekce. Tepelně ovlivněná oblast základního materiálu hliníkových slitin (při svařování) často vykazuje redukované mechanické vlastnosti, což je nutné zohlednit při návrhu svarů. Protože se na nosné konstrukce používají slitiny za studena tvářené nebo slitiny vytvrzené, je proto nutné počítat s jejím výrazným snížením pevnosti vlivem zahřátí materiálu při svařování. Pevnost v okolí svarů se ve výpočtech snižuje součinitelem ρ_{haz}, úroveň redukce se pro svařitelné slitiny pohybuje od 50 % do 100 %. Redukce se ve výpočtech projeví při zahřátí materiálu nad 70 °C.

Pracovní diagram se stanoví tahovou zkouškou vzorku. Na obr. 1 je porovnání pracovních diagramů běžné stavební oceli a hliníkové slitiny. Ocel (pokud není vysokopevnostní) má vyznačenou mez kluzu f_y a výrazně vyšší mez pevnosti f_u. Hliníkové slitiny (jak už bylo zmíněno dříve), ale také vysokopevnostní oceli nebo oceli zpevněné tvářením za studena, nemají vyznačenou mez kluzu, pro statické výpočty se potom používá smluvní hodnota meze kluzu $f_{0,2}$ (f_0), která odpovídá trvalé poměrné deformaci ε = 0,002 = 0,2%. Pevnosti je obtížné porovnávat, pro jednotlivé slitiny a třídy ocelí se výrazně liší.

Tab. 1 Příklady některých fyzikálních vlastností konstrukční oceli a hliníkové slitiny při pokojové teplotě

	ocel	hliník
modul pružnosti E [MPa]	210 x 10^3	70 x10^3
pružnosti ve smyku G [MPa]	81 x 10^3	27 x10^3
teplotní roztažnost α [1/K]	1,2 x 10^{-5}	2,3 x10^{-5}
měrná hmotnost [kg/m^3]	7850	2700
teplota tavení [°C]	1450–1530	658
měrná tepelná kapacita [J/kg°C]	460	2180
tepelná vodivost [W/m°C]	48	218
součinitel příčné roztažnosti [-]	0,3	0,3

Rozdíly ve výpočtu vzpěrné únosnosti

Rozdíly v postupu statického výpočtu budou demonstrovány na posouzení vzpěrného tlaku trubky. V obou případech musí být splněna podmínka

$$N_{Ed} \leq N_{b,Rd},$$

kde N_{Ed} je návrhová hodnota tlakové síly a $N_{b,Rd}$ je únosnost prvku ve vzpěrném tlaku.

Návrhová únosnost ve vzpěrném tlaku pro trubku z hliníkové slitiny se vypočítá podle vztahu

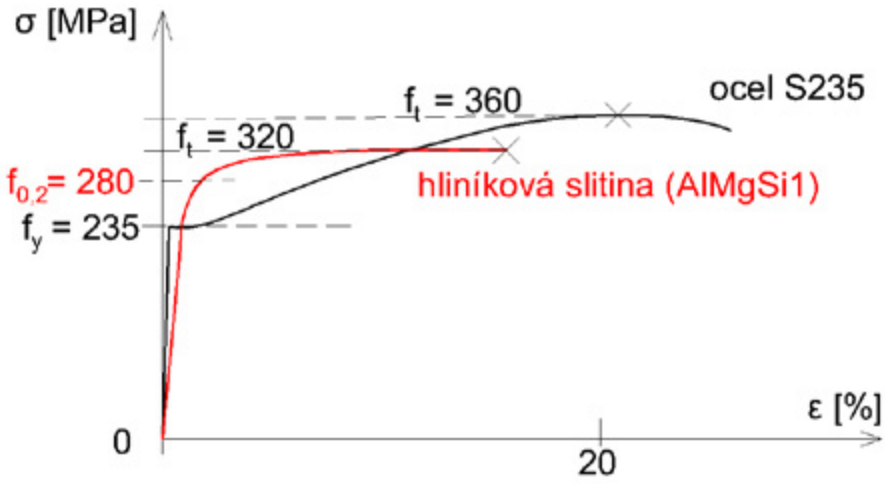
$$N_{b,Rd} = \frac{\kappa \cdot \chi \cdot A_{eff} \cdot f_0}{\gamma_{M1}}.$$

Vzpěrná únosnost ocelového prvku pro průřezy, které nejsou tenkostěnné, je

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}.$$

Ve vztazích značí χ součinitel vzpěrnosti, A (A_{eff}) průřezovou plochu (příp. efektivní průřezovou plochu), f_o charakteristickou hodnotu smluvní meze kluzu u hliníku a f_y mez kluzu u oceli.

Při porovnání obou vztahů lze najít dva rozdíly. Prvním z nich je součinitel κ pro hliník. Jedná se o faktor, kterým se zohledňuje oslabující účinek případných svarů, které jsou na prutu. Jeho hodnota se určuje pomocí vzorců tabulek, které norma udává jak pro příčné, tak pro podélné svary. Pro trubku, která není svařovaná a neobsahuje příčné svary, bude hodnota faktoru dále uvažována hodnotou 1.



Obr. 1 Příklady pracovních diagramů oceli a hliníkové slitiny

Tab. 2 Příklad posouzení vzpěrné únosnosti hliníkového a ocelového prutu

HLINÍKOVÁ SLITINA						OCEL					
trubka 48,3x4 mm			materiál EN-AW 6082 T6			trubka 48,3x3,2 mm			S235JR		
d =	48,3	mm	f_0 =	255	MPa	d =	48,3	mm	f_y =	235	MPa
t =	4	mm	f_u =	310	MPa	t =	3,2	mm	f_u =	360	MPa
A = A_{eff} =	557	mm^2	E=	70000	MPa	A =	453	mm^2	E=	210000	MPa
i =	15,7	mm				i =	16	mm			
L =	2000	mm	vzpěrnostní třída A			L =	2000	mm			
L_{cr} = L	2000	mm	třída průřezu 2			L_{cr} = L	2000	mm	třída průřezu 1		

Návrhová vzpěrná únosnost $N_{b,Rd} = \frac{\kappa . \chi . A_{eff} . f_0}{\gamma_{M1}}$			Návrhová vzpěrná únosnost $N_{b,Rd} = \frac{\chi . A . f_y}{\gamma_{M1}}$		
Součinitel oslabení svařováním	κ =	1,00			
Součinitel vzpěrnosti $\chi = \frac{1}{Ø + \sqrt{Ø^2 - \bar{\lambda}^2}} =$		0,15	Součinitel vzpěrnosti $\chi = \frac{1}{Ø + \sqrt{Ø^2 - \bar{\lambda}^2}} =$		0,38
$Ø = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\bar{\lambda} - \bar{\lambda}_0\right) + \bar{\lambda}^2\right] =$		3,73	$Ø = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\bar{\lambda} - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}^2\right] =$		1,66
Pro rovinné vybočení, jsou tyto hodnoty převzaté z tab. 6.6 [4]	α =	0,20	Pro rovinné vybočení, jsou tyto hodnoty převzaté z tab. 6.1 [3]	α =	0,49
	$\bar{\lambda}_0 =$	0,10			
Poměrná štíhlost $\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{\pi * i}\sqrt{\frac{A_{eff} f_0}{AE}} =$		2,45	Poměrná štíhlost $\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{i}\frac{1}{\lambda_1} =$		1,33
			$\lambda_1 = 93{,}9\varepsilon =$		93,90
			$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} =$		1,00
Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu	γ_{M1} =	1,10	Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu	γ_{M1} =	1,10
Návrhová vzpěrná únosnost $N_{b,Rd}$ [kN]		**20**	**Návrhová vzpěrná únosnost $N_{b,Rd}$ [kN]**		**36**

Pro tenkostěnné průřezy (4 třídy) se místo plochy průřezu A uvažuje efektivní plocha A_{eff} jak pro ocel, tak pro hliník. U hliníkových prvků s prořezy tříd 1–3 ovšem hodnota A_{eff} zohledňuje taktéž redukci průřezu vlivem tepelně ovlivněné oblasti.

Poměrná štíhlost pro rovinný vzpěr se pro hliník stanoví dle vztahu

$$\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{\pi \cdot i} \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_0}{A \cdot E}},$$

kde E je modul pružnosti, L_{cr} kritická (vzpěrná) délky a i příslušný poloměr setrvačnosti, u oceli podle

$$\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{\lambda_1 \cdot i}$$

(pro průřezy 1, 2 a 3 třídy), kde λ_1 je vztažná štíhlost udávaná normou a závisící na materiálu.

Ocelové prvky se posuzují za pomoci 5 vzpěrnostních křivek, jejich volba závisí na tvaru průřezu a způsobu výroby, hliníkové vzpěrnostní křivky jsou dvě a závisí na typu slitiny.

V tabulce 2 je naznačen příklad posouzení vzpěrné únosnosti pro slitinu hliníku EN-AW 6082 T6 a pro ocel S235JR. Je posouzen sloupek délky 2,0 m a není uvažováno oslabení průřezu svarem ani otvorem.

Ocelová trubka má průřez 48,3/3,2 (běžná lešenářská trubka), u hliníkové slitiny je uvažován průřez 48,3/4,0, protože norma [1] použití menších tlouštěk pro samostatné trubky neumožňuje.

Závěr

Hliníkové slitiny se vyznačují třetinovou vlastní tíhou oproti oceli a třetinovým modulem pružnosti. Prvky z těchto slitin jsou potom lehčí, ale náchylnější k deformacím.

Princip posouzení únosnosti konstrukčních prvků je pro konstrukce z hliníkových slitin a pro konstrukce z oceli obdobný. U hliníkových prvků posouzení velmi komplikuje situace, kdy je prvek ovlivněn svařováním. Pro srovnatelné průřezy i pevnostní třídy vychází významně vyšší únosnost u ocelového sloupku.

Normy a literatura

[1] ČSN EN 12811-1 (73 8123) Dočasné stavební konstrukce Část 1: Pracovní lešení – Požadavky na provedení a obecný návrh. ČNI 2004.

[2] ČSN EN 12811-2 (73 8123) Dočasné stavební konstrukce Část 2: Informace o materiálech. ČNI 2004.

[3] ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ÚNMZ 2011.

[4] ČSN EN 1999-1-1 (73 1501) Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro konstrukce. ÚNMZ 2009.

Poděkování

Související výzkum byl spolufinancován projektem SGS19/150/OHK1/3 T/11. Autoři tuto podporu vysoce oceňují. ▪

ČVUT V PRAZE, FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

Výzkum v oboru ocelových, dřevěných a skleněných konstrukcí

- průmyslové, inženýrské a občanské stavby
- mosty, technologické konstrukce
- lešení
- spřažené konstrukce
- tenkostěnné konstrukce
- navrhování styčníků
- chování konstrukcí za požáru
- mechanické chování dřeva a dřevostavby
- konstrukce ze skla a hliníku

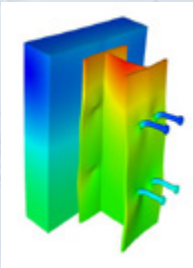
www.ocel-drevo.cz

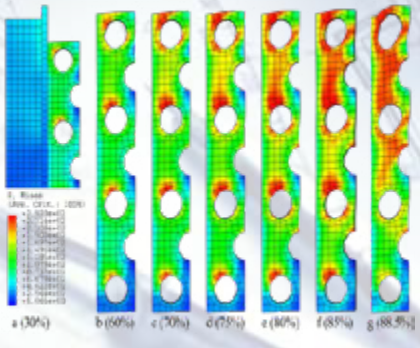
Výuka předmětů bakalářského, magisterského a doktorského studia

Spolupráce na řešení složitých úkolů stavební praxe

Normalizační činnost

Laboratoř akreditovaná pro mechanické zkoušky kovů a svarů





Náročnost projektů lešení podle evropských norem

Ing. Svatopluk Vlasák

Stavební lešení patří ke konstrukcím, které se ze statického a konstrukčního hlediska vymykají běžným kritériím. Jde o konstrukce velice štíhlé, staticky neurčité, neobvykle namáhané, montované z tenkostěnných prvků o malé příčné tuhosti, jejichž statické parametry by měly být v konstrukci lešení maximálně využity. Změnou požadavků na spolehlivost v EN 12811-1 je u lešení vyžadována vyšší bezpečnost než na běžné stavební konstrukce, a proto má lešení nyní vyšší rezervy v případě havárie. Přesto nelze připustit, aby se lešení stavěla živelně bez technické dokumentace. Ani velmi kvalifikovaný lešenář nemůže u nestandardního lešení objektivně posoudit konstrukci z hlediska statické bezpečnosti bez technických podkladů. Navíc pro případnou kontrolu ať už preventivní nebo následnou po úrazu či havárii musí být možné provedení konstrukce porovnat s technickou dokumentací.

Obecně je velmi malá vědomost o mnohem náročnějším postupu výpočtu lešení podle EN a Eurokódů. Do roku 2005 byla situace mnohem jednodušší, počítalo se podle českých norem. Především podle ČSN 73 8101 z roku 1981, popř. norem přidružených, zatížení podle ČSN 73 0035.

Zavedením ČSN EN 12811-1 se pro lešení značně změnila velikost dílčích součinitelů zatížení. Pro vlastní tíhu se součinitel zvýšil z 1,1 na 1,5 (resp. 1,35 podle ČSN EN 12812 pro podpěrná lešení). V ČR lze na základě národní poznámky využít i pro pracovní lešení součinitel 1,35. To je ale jediná úleva. Pro zatížení proměnná bývalá ČSN 73 8101 měla pro zatížení osamělými silami (kde lze přesně určit působiště) součinitel 1,2 pro plošné zatížení součinitel 1,3, podle ČSN EN 12811-1 pak 1,5. Otázkou zůstává, zda je potřebné takové zvýšení bezpečnosti akceptovat.

Charakteristická hodnota rovnoměrného plošného proměnného zatížení podlah podle ČSN 73 8101:2018 je u lehkých lešení nejvýše 2 kN.m^{-2} (lešení třídy zatížení 1–3 podle ČSN EN 12811-1), u těžkých lešení nad 2 kN.m^{-2} (lešení třídy zatížení 4–6 podle ČSN EN 12811-1).

Technická dokumentace pro fasádní lešení je v souladu s ČSN EN 12810-1 výrobci zpracována do výšky 12 pater (24 – 25,5 m). Pokud není k dispozici další dokumentace pro vyšší výšky, je nutné udělat další statický výpočet. Navíc je nutné respektovat i požadavek nejen ČSN 73 8101: 2018, ale i NV č. 362/2005Sb., že pokud dokumentace nepokrývá zamýšlené konstrukční uspořádání, musí být proveden individuální výpočet.

Pro lešení řadová (fasádní) podle ČSN EN 12811-1 se musí uvažovat při výpočtu dva zatěžovací stavy – za provozu a mimo provoz, V obou zatěžovacích stavech se uvažuje stálé zatížení hmotností konstrukce lešení včetně všech součástí a doplňkových konstrukcí.

Za provozu ještě:

- provozní zatížení příslušné třídy v nejnepříznivější úrovni
- 50 % provozního zatížení na další úrovni
- pracovní zatížení větrem (0,20 kN/m^2) nebo v uzavřených prostorách vodorovné provozní zatížení v úrovni pracovní plochy (0,30 kN/pole)

Mimo provoz ještě:

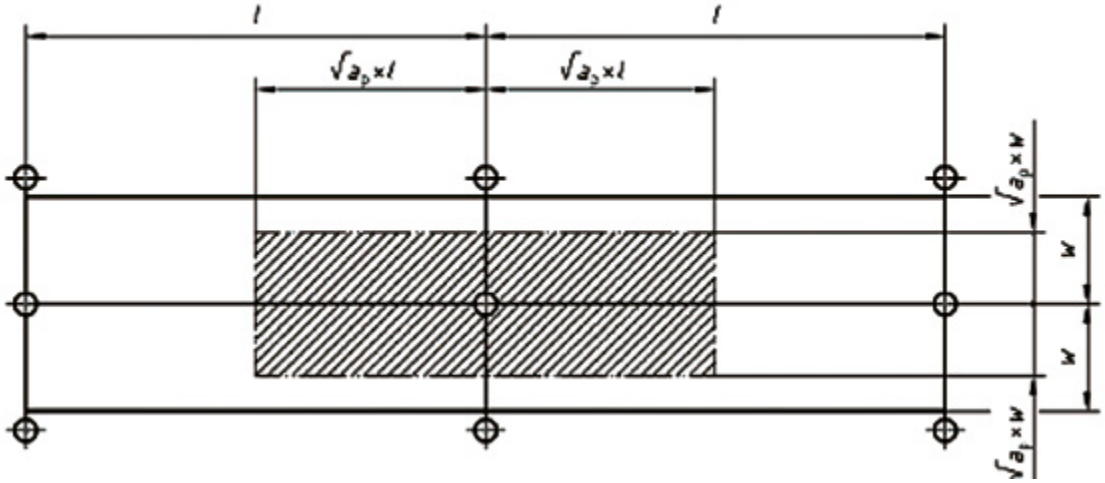
- procento provozního zatížení v závislosti na třídě zatížení (25 % u tř. 2–3, 50 % u tř. 4-6)
- maximální zatížení větrem

U lešení prostorových se uvažuje zatížení příslušné třídy jen na 6 m^2 v kombinaci se zatížením 0,75 kN/m2 působícím na ostatní ploše. Zde je nutné si uvědomit, že těch 6 m^2 může působit v libovolném místě konstrukce a podle toho hledat nejslabší místo.

Problém ve výpočtu podle ČSN EN 12811-1 přináší zatížení těžkých lešení s provozním zatížením q_1 o velikosti 3 až 6 kN/m^2, kde je na 40 nebo 50 % plochy požadováno 1,66x vyšší zatížení q_2 (zatížení na dílčí plochu obr. 1), které na rozdíl od dřívějších požadavků v HD 1000 (kde platilo jen pro podlahy) se přenáší do nosné konstrukce! Zejména u prostorových lešení, ale i vyšších fasádních lešení to způsobuje nutnost volit výrazně menší rozměry polí.

Tab. **Provozní zatížení na pracovních plochách** (ČSN EN 12811-1)

Třída zatížení	Rovnoměrné zatížení q_1 [kN/m^2]	Zatížení na dílčí plochu	
		q_2 [kN/m^2]	Součinitel a_p
1	0,75		
2	1,50		
3	2,00		
4	3,00	5,00	0,4
5	4,50	7,50	0,4
6	6,00	10,00	0,5



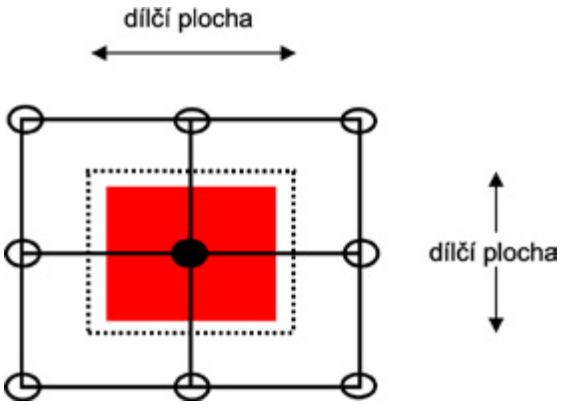
Zatížení na střední sloupek prostorového lešení podle ČSN EN 12811-1

Příklad výpočtu:

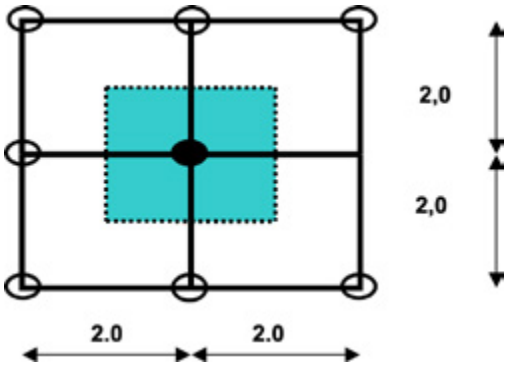
Zatížení středního sloupku prostorového lešení s poli 2,0 x 2,0 m a třídy zatížení 4 (obr. 2). Provozní zatížení q_1 = 3,0 kN/m², provozní zatížení na dílčí plochu q_2 = 5,0 kN/m². Na střední sloupek připadá 4x 25 % plochy přilehlých polí, tedy plocha 4 m² (což je méně než požadovaných 6 m² plného zatížení pro prostorová lešení a méně než dílčí plocha, která v tomto případě je 6,4 m²).

Provozní proměnné zatížení v jedné úrovni na sloupek pak vychází 4 x 5 = 20 kN, návrhová hodnota pak s dílčím součinitelem zatížení 20 x 1,5 = 30 kN. Již z toho je patrné, že nepadá v úvahu zajištění vzpěrné délky sloupku (zpravidla vodorovným úhlopříčným ztužením) po obvyklých 4 m (kde je návrhová únosnost cca 20 kN), ale musíme zajistit vzpěrnou délku 2 m. Při uvažování stálého návrhového zatížení cca 1,2 x 1,35 = 1,62 kN/patro, může být výška takového lešení jen 6 pater, uvažujeme-li návrhovou únosnost sloupku cca 40 kN. Potřebujeme-li vyšší lešení je nutné sloupky zdvojit na celou výšku. V případě 5. nebo 6. třídy zatížení je již lešení prakticky nerealizovatelné.

Německý Institut pro stavební techniku (DIBt) v Berlíně stanovil již v roce 2008 odchylná pravidla pro schvalování lešení. U prostorových lešení se přenáší do nosné konstrukce pouze zatížení příslušné třídy q_1 (na 6 m²), nikoliv zvýšené zatížení q_2. U nás ovšem musíme dodržovat ustanovení evropských norem, jinak se autor výpočtu vystavuje riziku, že v případě havárie, způsobené ze zcela jiných příčin může být trestně postihován.



Obr. 1



Obr. 2

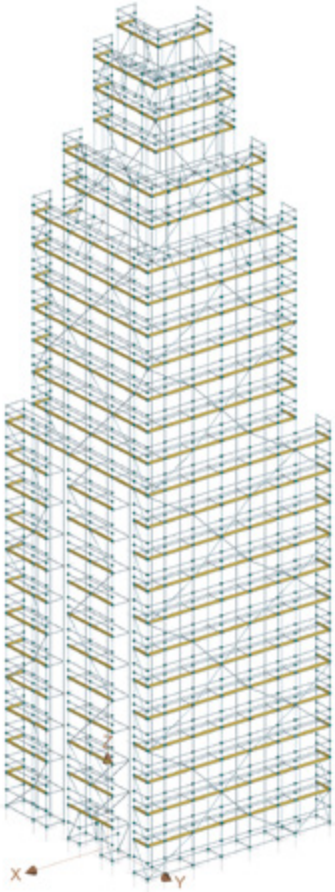
Většina členských zemí CEN bohužel nepovažuje ani v roce 2019 za nutné EN 12811 a EN 12810 revidovat a v současném znění budou platit ještě nejméně 5 let. ▪

PROJEKTY LEŠENÍ

VČETNĚ

STATICKÝCH VÝPOČTŮ

KOMPLIKOVANÝCH KONSTRUKCÍ



ING. SVATOPLUK VLASÁK

TEL.

728 029 678

E-MAIL

SVATOPLUK.VLASAK@GMAIL.COM

Českomoravská komora lešenářů, z. s.

Sdružuje experty, právnické a fyzické osoby zabývající se navrhováním, výrobou, dovozem, prodejem a montáží **dočasných stavebních konstrukcí.**

- **školení** specialistů pro lešení
- **zkoušení** uchazečů o lešenářské profesní valifikace
- **odborné konzultace** v oblasti DSK
- prodej **lešenářských průkazů**
- vydávání **časopisu Lešenář**

www.komoralesenaru.cz