

Konstrukční systém STEICO Lepené vrstvené dřevo *LVL*

Nosné stavební prvky
přirozeně ze dřeva

Technika a detaily

OBSAH

Přehled	str. 02
Práh a horní vazník	str. 06
Stěnové sloupky	str. 08
Nadokenní překlady	str. 11
Ztužující věnec	str. 14
Stropní konstrukce	str. 16
Střešní a stropní desky	str. 19
Přesah střechy	str. 21
Mechanické vlastnosti	str. 24
Spojovací prostředky	str. 26
Ostatní vlastnosti	str. 27
Forma dodávky	str. 28



**STEICO**
Stavební systém z přírody

**Tloušťka
21–90 mm**

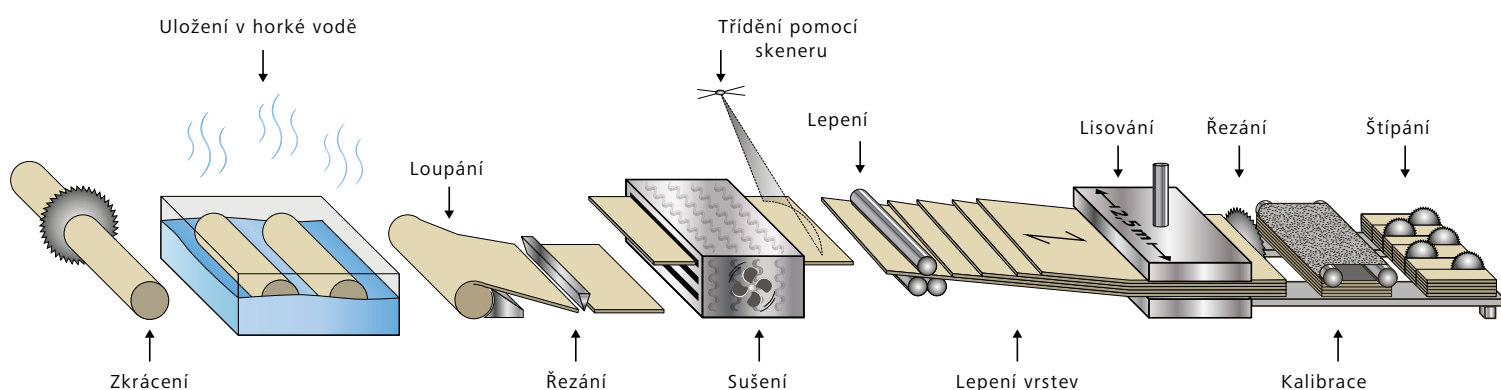
**Délky
až 18,00 m**

**Šířky
až 2,50 m**

STEICO *LVL* Lepené vrstvené dřevo

Tvarová stálost, pevnost a zatížitelnost.

STEICO *LVL* je jeden z nejstabilnějších materiálů na bázi dřeva. Skládá se z více vzájemně slepených vrstev dýhy z jehličnatého dřeva (smrk, borovice) o tloušťce cca 3 mm. Vadná místa jsou rozdělena rovnoměrně po průřezu, takže vzniká téměř homogenní průřez. Díky tomuto uspořádání dosahuje STEICO *LVL* vysokých pevností.



SUCHÉ

Nedochází k sesychání, protože STEICO *LVL* se vyrábí s vlhkostí cca 9% (odpovídá vlhkosti během užívání).

TŘIDĚNÉ

Díky automatizovaným kontrolám a třídění každé vrstvy podle pevnosti vzniká konstrukční prvek pro vysoké zatížení.

HOMOGENNÍ

V každém místě stejné pevnost – slabá místa, jako jsou suky, se omezují jen na jedinou vrstvu.

LEPENÉ

Maximální tvarová stálost díky vodotěsnému lepidlu – žádné zkorucení, žádné sesychání, absolutně přímé prvky.

SLISOVANÉ

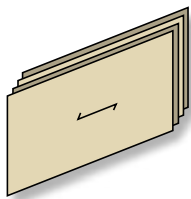
K dalšímu zvýšení únosnosti oproti jedhličnatému dřevu dochází při slisování.

MNOHOSTRANNÉ

Velkoformátová výroba umožňuje zhotovovat jakékoliv mezilehlé rozměry, ať už desky nebo přímé nosníky.

STEICO LVL R

lepené vrstvené dřevo



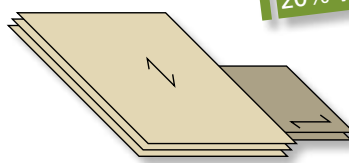
U trámových konstrukčních prvků STEICO LVL R jsou všechny vrstvy slepené s podélnou orientací. Výkonný materiál na bázi dřeva pro trámové konstrukční prvky.

OBLASTI POUŽITÍ

- Stropní trámy
 - Krokve
 - Primární nosníky jako vaznice a průvlaky
 - Podpěry
 - Práh a horní vazník
 - Zesílení trámů
- a mnoho dalších

STEICO LVL X

lepené vrstvené dřevo



20% vrstev v příčném směru

U prvků STEICO LVL X je cca 1/5 vrstev slepená „křížem“, což výrazně zvyšuje nosnost, tvarovou stálost a tuhost při deskovém působení.

OBLASTI POUŽITÍ

- Ztužující věnce
 - Ztužující stropní, střešní a stěnové konstrukce
 - Nosné opláštění střech a stropů
 - Styčnickové desky
 - Přesahy střech
 - Ohýbané konstrukční prvky
- a mnoho dalších

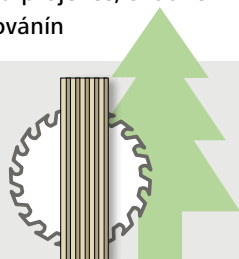


Všeobecná certifikace stavebním dozorem
Z-9.1-842



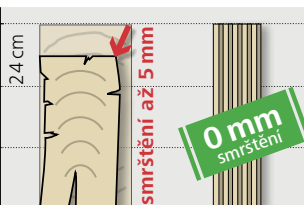
Produkt pro nejvyšší požadavky v dřevostavbě

Snadná projekce, snadné zpracování



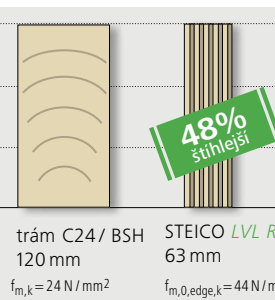
STEICO LVL se skládá z vrstev jehličnatého dřeva a snadno se zpracovává - předvrtání pro spojovací prvky není zapotřebí. Dimenzování se provádí podle EC 5 / AbZ Z-9.1-842. Projekční software XPress je k dispozici u STEICO.

Mimořádná tvarová stálost



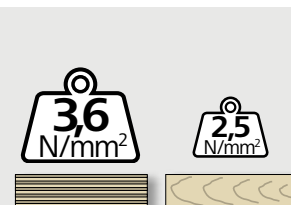
STEICO LVL X má mezi běžnými dřevěnými konstrukčními prvky nejmenší hodnoty bobtnání a smrštění. Díky výrobní vlhkosti cca 9 % nehrozí smrštění vysycháním.

Vysoká pevnost



Vysoká stabilita průřezů dovoluje tvořit štíhlé a elegantní konstrukce nebo výrazně únosnější konstrukce při stejných průřezích jako u přírodního dřeva.

Extrémní zatížitelnost



Extrémní zatížitelnost v kritických místech, např. u prahů a horních vazníků. Tak lze nejen omezit spotřebu materiálu a snížit hmotnost, ale také vyloučit sedání.

Charakteristické výpočtové hodnoty STEICO LVL pro dimenzování podle Eurokódu 5

Charakteristická hustota STEICO LVL R a STEICO LVL X je 480 kg/m³.	STEICO LVL R		STEICO LVL X*	
	Deskové namáhání	Stěnové namáhání	Deskové namáhání	Stěnové namáhání
Ohyb II s vlákny $f_{m,0,k} / \perp$ k vláknům $f_{m,90,k}$	50,0 / -	44,0 / -	36,0 / 8,0	32,0 / 8,0
Tah II s vlákny $f_{t,0,k}$	36,0	36,0	18,0	18,0
Tlak II s vlákny $f_{c,0,k} / \perp$ k vláknům $f_{c,90,k}$	40,0 / 3,6	40,0 / 7,5	30,0 / 4,0	30,0 / 9,0
Smyk $f_{v,k}$	2,6	4,6	1,1	4,6
Modul E II vlákny $E_{0,mean} / \perp$ k vláknům $E_{90,mean}$	14.000 / -	14.000 / -	10.600 / 2.500	10.600 / 3.000

* Hodnoty pro 27 mm ≤ t ≤ 75 mm. Úplný přehled výpočtových hodnot je na straně 24.

Úspora materiálu až 67 %

Díky vysokým hodnotám pevnosti a tuhosti STEICO LVL R oproti hranolům z jehličnatého dřeva lze dosáhnout výrazných úspor materiálu.

Ekvivalentní šířka průřezu

- Štíhlejší průřezy díky vyšší pevnosti
- Lehčí prvky díky menší potřebě hmoty
- Snadnější zpracování díky menším šířkám průřezů (např. lze používat menší ruční okružní pily)

Následující tabulka ilustruje možné úspory rozměrů a materiálu STEICO LVL R oproti ostatním konstrukčním materiálům. Základem pro toto porovnání byl masivní průřez C24, lamelový nosník GL 24c a STEICO LVL R. Porovnání rozměrů je provedeno pro konstantní výšku 240 mm. Šířka se mění podle potenciálu k úspoře materiálu.

	Plný průřez C24			BSH GL 24c			STEICO LVL R		
	Parametr	Šířka	Úspora materiálu	Parametr	Šířka	Úspora materiálu	Parametr	Šířka	Úspora materiálu
Ohyb $f_{m,0,edge,k}$	24,0 N/mm ²	140 mm	0%	24,0 N/mm ²	128 mm*	9%	44,0 N/ mm ²	74 mm*	47%
Smyk $f_{v,0,edge,k}$	4,0 N/mm ²	140 mm	0%	3,5 N/mm ²	112 mm*	20%	4,6 N/mm ²	61 mm*	57%
Tlak II $f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	140 mm	0%	21,5 N/mm ²	137 mm	2%	40,0 N/mm ²	74 mm	48%
Tlak ⊥ $f_{c,90,edge,k}$	2,5 N/mm ²	140 mm	0%	2,5 N/mm ²	140 mm	0%	7,5 N/mm ²	47 mm	67%
Tah II $f_{t,0,k}$	14,0 N/mm ²	140 mm	0%	17,0 N/mm ²	105 mm*	25%	36,0 N/mm ²	54 mm	61%
Modul E $E_{0,mean}$	11.000 N/mm ²	140 mm	0%	11.000 N/mm ²	140 mm	0%	14.000 N/mm ²	110 mm	21%
Hustota ca. ρ_k	350 kg/m ³	–	–	365 kg/m ³	–	–	480 kg/m ³	–	–

Okrajové podmínky

$k_{c,90} = 1,0$

* Po uplatnění opravných součinitelů.

Oblasti použití



Lepené vrstvené dřevo STEICO LVL jako materiál kategorie High-Tech nabízí vysokou únosnost a mnohostrannou využitelnost. Následně jsou uvedené některé oblasti aplikací STEICO LVL v oblasti pozemního stavitelství včetně výhod a dále podrobné pomůcky pro dimenzování.

- A** Práh a horní vazník S. 06
- B** Stěnové sloupky S. 08
- C** Nadokenní překlad S. 11
- D** Ztužující věnec S. 14
- E** Stropní konstrukce S. 16
- F** Střešní a stropní desky S. 19
- G** Přesah střechy S. 21

Materiál budoucnosti v konstrukčním systému budoucnosti

Čím náročnější jsou požadavky, tím vhodnější je použití prvků STEICO LVL – vysoce výkonných materiálů pro inovativní dřevostavby. Oblast dřevostaveb má k dispozici kompletní sortiment nosných i izolačních prvků obvodového pláště současně s dalšími komponentami konstrukčního systému STEICO (nosníky pro velká rozpětí a ekologické izolace na přírodní bázi) – celý dům z jedné ruky. To je konstrukční systém STEICO z přírodních materiálů.



STEICO LVL

Nosníky
STEICOjoist & STEICOwallPevná a flexibilní
dřevovláknitá izolaceZafoukávaná izolace
z dřevitých vláken a
celulosityIzolace pro
plášť budovy

Práh a vazník: extrémní zatížitelnost, vyloučení sedání



Stěnové konstrukce z dřevěných ráků lze použitím STEICO LVL v oblasti prahu a vazníku optimalizovat v mnoha oblastech. Díky velké pevnosti v tlaku lze průřezy sloupků realizovat jako redukované pro vnější i vnitřní stěny, resp. jako prahy vysunuté směrem s přesahem přes betonovou desku.

Přehled výhod

Pevnosti v tlaku kolmo k vláknům při zatížení kolmo k rovině desky 1

- STEICO LVL R: $f_{c,90,flat,k} = 3,6 \text{ N/mm}^2$
- STEICO LVL X: $f_{c,90,flat,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$

Optimální využití materiálu - snížení spotřeby dřeva

- Redukce průřezů sloupků v oblasti vysokého zatížení, např. v okenních otvorech nebo pod vodorovnými nosníky
- Větší obytná plocha díky menší půdorysné ploše vnějších stěn
- Optimální v kombinaci se sloupky STEICOWall

Optimalizovaný detail soklu 2

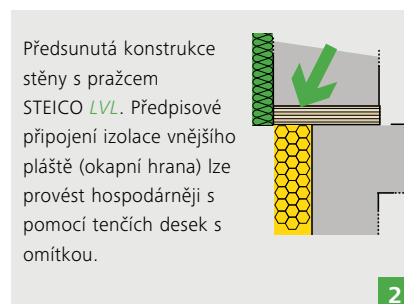
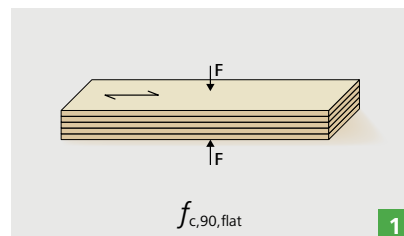
- Možnost předsunutých stěnových konstrukcí
- Zřízení okapních hran
- Hospodárnější realizace díky menší tloušťce desek s omítkou

Prahy STEICO LVL bez použití chemické ochrany dřeva

- Zařazení prahu do třídy aplikace 0 (GK0) podle DIN 68800-2.
- V průběhu výstavby je nutno dodržovat opatření k ochraně dřeva podle DIN 68800-2.
- Ve třídě GK 0 není ohrožení vlhkostí nebo hmyzem, proto není nutná chemická ochrana dřeva
- Použití STEICO LVL je možné bez problémů, dlouhodobá stálost jako u masivního jehličnatého dřeva

Snížení výšky prahu ze 60 mm na 45 mm 3

- Úspora materiálu
- Minimalizace tepelných mostů
- Omezené sedání díky redukci podílu příčných prvků
- Ukotvení stěny v tahu je nutno vytáhnout až na stěnové sloupky



STEICO LVL jako práh a vazník

Předběžný návrh STEICO LVL R jako prahu a horního vazníku

Tabulka obsahuje posouzení prahu STEICO LVL R v otačení s přihlédnutím k následujícím okrajovým podmínkám:

- Uložení: U nosných vnějších stěn lze základní konstrukci vysunout nejvýše o polovinu hloubky sloupku přes nosný strop. Posouzení se provádí jen pro oblast uložení profilu
- Sloupky v oblasti prahu / horního vazníku se posuzují odděleně
- Jako alternativu k STEICO LVL R lze použít také STEICO LVL X

Typ	Hloubka sloupku h_{ST} [mm]	Charakteristické zatížení přenesené sloupkem	
		Plné uložení (vnější a vnitřní stěna) 1	Poloviční uložení (vnější stěna) 2
		STEICO LVL R R_k in [kN]	STEICO LVL R R_k in [kN]
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST} = 45$ mm	80	45,4	–
	100	56,7	–
	120	68,0	–
	200	113,4	56,7
	220	124,7	62,4
	240	136,1	68,0
	280	158,8	79,4
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST} = 57$ mm	300	170,1	85,1
	80	50,5	–
	100	63,2	–
	120	75,8	–
	200	126,4	63,2
	220	139,0	69,5
	240	151,6	75,8
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST} = 75$ mm	280	176,9	88,5
	300	189,5	94,8
	80	58,3	–
	100	72,9	–
	120	87,5	–
	200	145,8	72,9
	220	160,4	80,2
Šířka sloupku, masivní průřez $b_{ST} = 60$ mm	240	175,0	87,5
	280	204,1	102,1
	300	218,7	109,4
	80	51,8	–
	100	64,8	–
Šířka sloupku, masivní průřez $b_{ST} = 80$ mm	120	77,8	–
	200	129,6	64,8
	220	142,6	71,3
	240	155,5	77,8
	80	60,5	–
Šířka sloupku, masivní průřez $b_{ST} = 80$ mm	100	75,6	–
	120	90,7	–
	200	151,2	75,6
	220	166,3	83,2
	240	181,4	90,7

Všeobecné pokyny

Tyto tabulky slouží k provedení předběžnému návrhu a nenahrazují statické posouzení. Návrhová hodnota tlakové síly se vypočte pomocí: $N_d = \text{tabulková hodnota } (R_k) \cdot k_{mod} / \gamma_M$.

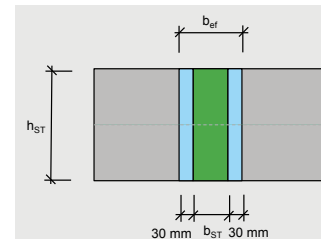
Pro individuální posouzení se použijí výpočtové hodnoty na str. 24.



Plné uložení pro vnitřní i vnější stěny shodně.



Poloviční uložení při předsunuté konstrukci vnějších stěn.



Posouzení v místě uložení se provede s hodnotou $k_{c,90} = 1,25$ jako u masivního průřezu, kromě toho se použije zvyšující součinitel 1,20 pro třídu 1.

Stěnové sloupky: Štíhlé podpěry pro vysoké zatížení



Díky vysoké pevnosti a tuhosti STEICO LVL R lze u stěnových sloupků v rámových konstrukcích dřevostaveb použít menší průřez nebo přenést větší zatížení. Stěnové sloupky z STEICO LVL R jsou proto velmi vhodné pro vysoce zatížené podpěry, např. u okenních otvorů nebo v nosných vnitřních stěnách.

Přehled výhod

Pevnost v tlaku rovnoběžně se směrem vláken **1**

- STEICO LVL R: $f_{c,0,k}=40,0 \text{ N/mm}^2$

Přenášení velkého zatížení

- Ideální pro velmi zatížené podpěry např. v okenních otvorech
- Velké zatížení lze přenášet i při malých průřezích podpěr
- Produkt je rovinný, proto lze pro součinitel imperfekce použít hodnotu $\beta_c=0,1$ (hodnota výchozího přetvoření)

Štíhlé vnitřní stěny **2**

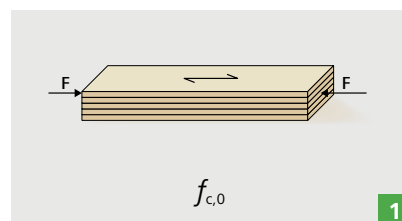
- Redukované tloušťky stěn zvětšují užitečnou plochu a zvyšují hodnotu nemovitosti.

Technicky dokonalý produkt

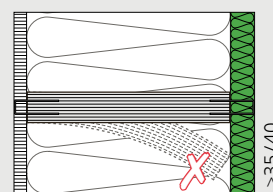
- Suchý a rozměrově stálý, bez rizika trhlin od smrštění
- Tvarové stabilní konstrukční prvky umožňují zvětšit hloubku prostoru mezi sloupky
- Trvale udržitelný přímý tvar

Další přednosti STEICO LVL R jako stěnových sloupků

- Redukované průřezy s minimem tepelných mostů
- Sladěno s výškou sloupků STEICO



Stabilizace při nebezpečí vybočení a klopení

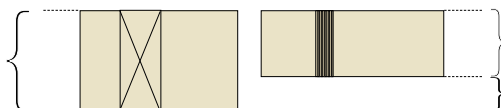


- Vnitřní strana: Stabilizace vnitřním bedněním (deska OSB nebo sádrovláknitá deska)
- Vnější strana: Stabilizace pomocí STEICO *universal* nebo STEICO *protect H*

Další informace o ztužujících dřevovláknitých deskách jsou k dispozici u Vašeho dodavatele výrobků STEICO.

Štíhlé vnitřní stěny se STEICO LVL **2**

Tloušťka stěny se sloupky z masivních průřezů



Tloušťka stěny se STEICO LVL

Zvětšení obytné plochy

STEICO LVL R jako sloupky stěn

Předběžný návrh STEICO LVL R jako stěnového sloupku

Tabulka obsahuje posouzení sloupku STEICO LVL R, zatíženého osovým tlakem, s přihlédnutím k následujícím okrajovým podmínkám:

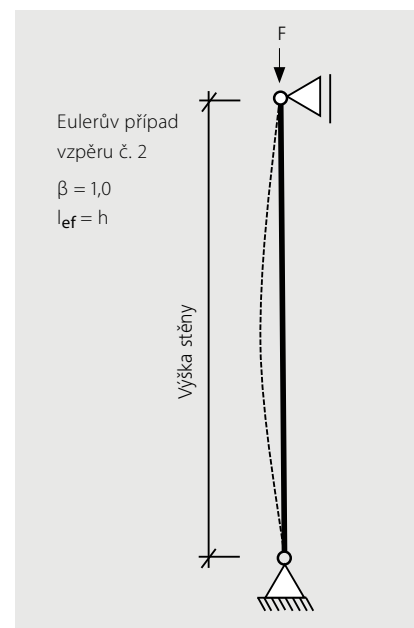
- Tabulka uvádí plné uložení sloupků ve vnějších nebo vnitřních stěnách a poloviční uložení u předsunutých vnějších stěn
- Vybočení: Konstrukce stěny znemožňuje vybočení zatížených sloupků v rovině stěny, proto tabulkové hodnoty zohledňují jen vybočení kolmo k rovině stěny
- Posouzení prahu v otlacení lze provést pomocí tabulky na str. 7

Typ	Hloubka sloupku	Charakteristické zatížení přenesené sloupkem			
		Plné uložení 1 1 (vnější i vnitřní stěna)		Poloviční uložení 2 2 (vnější stěna)	
		$H_{stěny}=3,0m$	$H_{stěny}=4,0m$	$H_{stěny}=3,0m$	$H_{stěny}=4,0m$
h_{ST} [mm]	R_k in [kN]		R_k in [kN]		
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST}=45$ mm	80	24,2	13,8	–	–
	100	46,6	26,7	–	–
	120	78,9	45,6	–	–
	200	289,2	196,2	144,6	98,1
	220	340,9	251,5	170,4	125,7
	240	387,5	309,7	193,8	154,9
	280	472,0	421,0	236,0	210,5
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST}=57$ mm	80	30,7	17,5	–	–
	100	59,0	33,8	–	–
	120	100,0	57,8	–	–
	200	366,3	248,5	183,2	124,2
	220	431,8	318,5	215,9	159,3
	240	490,9	392,3	245,4	196,2
	280	597,9	533,3	299,0	266,6
STEICO LVL R Šířka sloupku $b_{ST}=75$ mm	80	40,3	23,0	–	–
	100	77,6	44,5	–	–
	120	131,6	76,0	–	–
	200	482,0	327,0	241,0	163,5
	220	568,1	419,1	284,1	209,6
	240	645,9	516,2	322,9	258,1
	280	786,7	701,7	393,4	350,8
300	853,3	784,3	426,7	392,2	

Všeobecné pokyny

Tyto tabulky slouží k provedení předběžnému návrhu a nenahrazují statické posouzení.

Návrhová hodnota normálové síly se vypočte pomocí: $N_d = \text{tabulková hodnota } (R_k) \cdot k_{mod} / \gamma_M$.
Tabulka uvažuje kyvné uložení prutu (2. případ Eulerova vzpěru). Pro individuální posouzení se použijí výpočtové hodnoty na str. 24.



STEICO LVL R jako sloupky stěn

Příklad návrhu stěnového sloupku

Systém

Výška stěny $H_{stěny} = \dots\dots\dots 3,00 \text{ m}$
 Uložení = $\dots\dots\dots$ Plné uložení
 Šířka sloupku $b = \dots\dots\dots 45 \text{ mm}$
 Hloubka sloupku $h = \dots\dots\dots 200 \text{ mm}$

Účinky

$F_{k, \text{ stálé}} = \dots\dots\dots 40,0 \text{ kN}$
 $F_{k, \text{ střední}} = \dots\dots\dots 20,0 \text{ kN}$

Posouzení návrhových účinků

$N_{d, \text{ střední}} = \gamma_G * N_{k, \text{ stálé}} + \gamma_Q * N_{k, \text{ střední}} =$
 $1,35 * 40,0 + 1,5 * 20,0 = 84,0 \text{ kN}$

$N_{d, \text{ stálé}} = \gamma_G * N_{k, \text{ stálé}} =$
 $1,35 * 40,0 = 54,0 \text{ kN}$

Posouzení

Vybočení kolem osy Y (kolmo k rovině stěny),

$R_{k,y} = 289,2 \text{ kN}$ (viz tabulka str. 9)

$$\eta_{\text{střední}} = \frac{N_{d, \text{ střední}}}{R_{k,y} * k_{\text{mod, střední}}} = \frac{84,0}{289,2 * 0,8} = 0,47 \leq 1,0$$

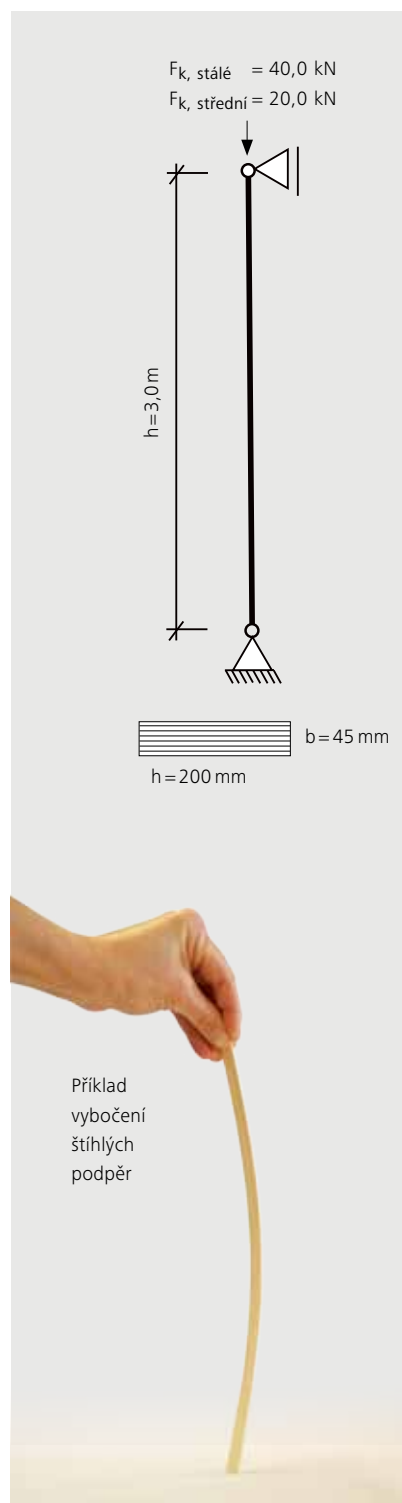
$$\eta_{\text{stálé}} = \frac{N_{d, \text{ stálé}}}{R_{k,y} * k_{\text{mod, stálé}}} = \frac{54,0}{289,2 * 0,6} = 0,40 \leq 1,0$$

Při zatížení vnější stěny větrem se musí provést posouzení „Vybočení tlačných prutů za ohybu“ podle ČSN EN 1995-1-1, odst. 6.3.2..

Součinitel vzpěru k_c pro STEICO LVL R

Pro zjednodušené posouzení jednotlivých průřezů sloupků jsou následně uvedené součinitele vzpěru k_c pro STEICO LVL R v závislosti na štíhlosti λ . Posouzení vybočení tlačných prutů za ohybu se musí provést podle DIN EN 1995-1-1, odst. 6.3.2.

Součinitele vzpěru k_c pro STEICO LVL R podle DIN EN 1995-1-1:2010-12 odst. 6.3.2					
Štíhlost	Součinitel	Štíhlost	Součinitel	Štíhlost	Součinitel
λ	k_c	λ	k_c	λ	k_c
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10	1,000	105	0,254	200	0,072
15	1,000	110	0,232	205	0,069
20	0,992	115	0,213	210	0,065
25	0,980	120	0,196	215	0,062
30	0,966	125	0,181	220	0,060
35	0,947	130	0,168	225	0,057
40	0,920	135	0,156	230	0,055
45	0,883	140	0,145	235	0,052
50	0,829	145	0,136	240	0,050
55	0,759	150	0,127	245	0,048
60	0,681	155	0,119	250	0,046
65	0,605	160	0,112	255	0,045
70	0,536	165	0,105	260	0,043
75	0,475	170	0,099	265	0,041
80	0,423	175	0,094	270	0,040
85	0,378	180	0,089	275	0,038
90	0,340	185	0,084	280	0,037
95	0,307	190	0,080	285	0,036
100	0,279	195	0,076	290	0,035



Příklad vybočení štíhlých podpěr

STEICO LVL R jako nadokenní překlad

STEICO LVL R jako nadokenní překlad: Překlady pro nejvyšší zatížení



Obvyklé způsoby spojení a detaily v oblasti nadokenních překladů lze při použití STEICO LVL R optimalizovat z hlediska statiky i stavební fyziky. Díky inteligentnímu provedení nadokenních překladů lze používat velmi štíhlé sloupky, které pak přinášejí další výhody.

Přehled výhod

Ohybová pevnost a modul E rovnoběžně s vlákny při zatížení v rovině desky 1

- STEICO LVL R: $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- STEICO LVL R: $E_{0,mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$

Pevnost v tlaku kolmo k vláknům při zatížení v rovině desky 2

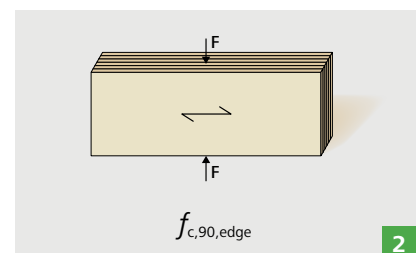
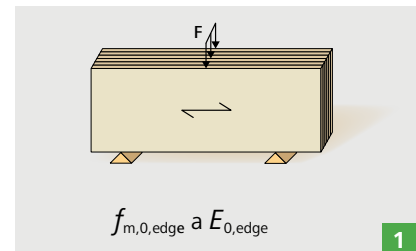
- STEICO LVL R: $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$

Provedení nadokenních překladů pro větší tloušťky stěn a/b

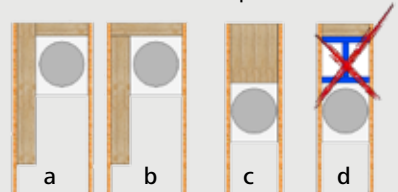
- Okenní překlad vedle žaluzií
- Stěnové sloupky se vyjmou
- Štíhlé stojky, optimální využití statické výšky
- Provedení jako nosník s jedním polem nebo s několika poli
- Snížení spotřeby materiálů
- Výhodnější provedení detailu z hlediska stavební fyziky

Provedení nadokenních překladů i pro menší tloušťky stěn c

- Výměna ocelových nosníků bez konstrukčních změn
- Snadnější připojení než u ocelových nosníků
- Snížení výšek nosníků v porovnání s lamelovými prvky
- Kratší délky uložení v porovnání s lamelovými prvky (redukce průřezu podpěry).
- Provedení jako nosník s jedním polem nebo s několika poli
- Lepením nebo mechanickým spojováním více nosníků STEICO LVL R vedle sebe lze realizovat vícenásobné průřezy



Provedení nadokenních překladů



a/b: Provedení nadokenních překladů pro větší stěnové prvky jako nosník s jedním polem nebo s několika poli

c: Provedení nadokenních překladů i pro menší tloušťky stěn

d: Nadokenní překlad s ocelovým nosníkem – v dřevostavbě nežádoucí

STEICO LVL R jako nadokenní překlad

Vícedílné mechanicky spřažené konstrukční prvky 1

- Jakmile lze zajistit rovnoměrné rozdělení zatížení, postačuje konstrukční spojení jednotlivých lamel STEICO LVL R pomocí hřebů, šroubů nebo čepů.

Konstrukční příklady

a STEICO LVL R Nadokenní překlad instalovaný na výšku jako nosník o jednom poli

- Nadokenní překlad jako prostý nosník jen nad otvory
- V oblastech bez otvorů se použijí sloupky bez výřezů



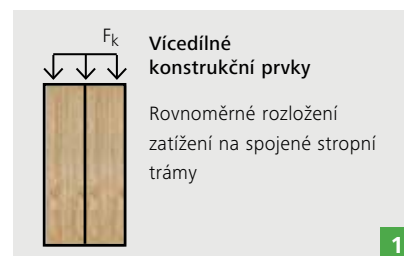
b STEICO LVL R nadokenní překlad na výšku jako nosník o více polích

- Nadokenní překlad jako spojitý nosník o více polích
- Poloha stropního trámu nezávisí na rastru stěnových sloupků



c Lepený nadokenní překlad STEICO LVL R jako průchozí vazník

- Nadokenní překlad jako jednoduchý nebo spojitý nosník o více polích
- Poloha stropního trámu nezávisí na rastru stěnových sloupků



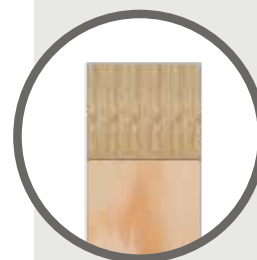
1



Sloupek s výřezem a s průběžným vazníkem



Sloupek s výřezem s průchozím nadokenním překladem a vazníkem



Únosnější lepený nadokenní překlad STEICO LVL R jako průchozí vazník

STEICO LVL R jako nadokenní překlád

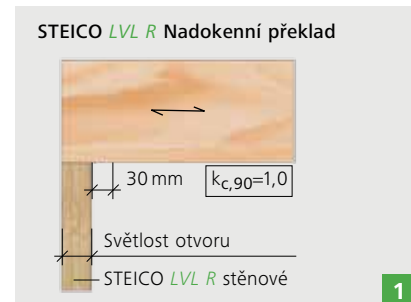
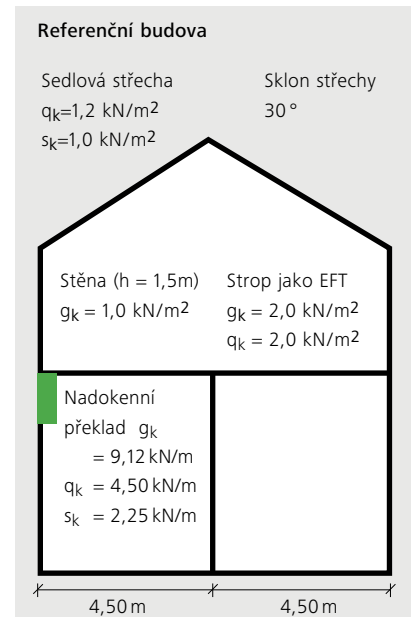
Předběžný návrh STEICO LVL R jako nadokenního překládu

Na základě zde popsaného referenčního objektu se provede dimenzování varianty **a** (nadokenní překlád STEICO LVL R, zatížený v rovině desky jako nosník o jednom poli). Tabulka ukazuje maximální světlost otvoru a potřebnou délku podepření (šířka stěnového sloupku v otvoru).

Šířka nosníku [mm]	Výška nosníku $h_{\text{nosník}}$ [mm]	Nadokenní překlád jako prostý nosník		
		Světlost otvoru l [m]	Minimální délka uložení l_A [mm]	
STEICO LVL R $b = 1 \times 45$ mm	200	1,45	45	
	240	1,75	57	
	280	2,05	75	
	300	2,20	80	
STEICO LVL R $b = 1 \times 57$ mm	200	1,60	45	
	240	1,95	45	
	280	2,30	60	
STEICO LVL R $b = 1 \times 75$ mm	200	1,80	45	
	240	2,15	45	
	280	2,55	45	
STEICO LVL R $b = 1 \times 75$ mm	300	2,70	57	
	STEICO LVL R $b = 2 \times 45$ mm	200	1,95	45
		240	2,35	45
		280	2,75	45
300	2,90	45		
STEICO LVL R $b = 2 \times 57$ mm	200	2,10	45	
	240	2,55	45	
	280	3,00	45	
	300	3,20	45	
STEICO LVL R $b = 2 \times 75$ mm	200	2,35	45	
	240	2,80	45	
	280	3,30	45	
300	3,55	45		

Schéma uložení 1

Posouzení uložení nadokenního překládu na sloupek stěny se provede s hodnotou $k_{c,90}$ -hodnota = 1,00. Posouzení zatlačení sloupku do prahu a vybočení sloupku se provede odděleně, viz tab. na str. 7 a 9. U dvoudílných nadokenních překládů je nutno zajistit rovnoměrné rozdělení zatížení do obou částí.



Okrajové podmínky/poznámky

NKL = 1

Užitečné zatížení = kat. A (KLED = střední)

Sníh: výška budovy n.m. $\leq 1.000 \text{ m}$

NN $\leq 1.000 \text{ m}$ (časové působení = krátkodobé)

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Toto posouzení se provádí podle 7.2 normy DIN EN 1995-1-1. Ve výpočtu se oproti národnímu doplňku pro Německo ve znění

z r. 2013 použije následující zvýšení limitů průhybu:

$w_{\text{inst}} \leq l/400$

$w_{\text{net,fin}} \leq l/400$

$w_{\text{fin}} \leq l/300$

V určitých případech mohou být výše uvedené mezní hodnoty považované za příliš velkorysé.

V takových případech se doporučuje použít hodnoty projednané předem s investorem.

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku podle DIN EN 1995-1-1. Předpokládá se zabezpečení tlačené pásnice proti vybočení.

Tabulky a jejich obsah v žádném případě nenahrazují statické posouzení.

STEICO *LVL X* jako ztužující věnec: Bezpečnost proti sedání ve styku podlaží



Aby nedocházelo k deformaci povrchu u zateplených fasád, je nutno vyloučit sedání v oblasti styku podlaží. Při použití STEICO *LVL X* jako ztužujícího věnce lze jednak omezit podíl příčných vrstev ve styku podlaží a jednak zajistit dokonalé roznesení zatížení. V kombinaci s prahem / horním vazníkem STEICO *LVL* lze vytvořit vysoce únosný a tvarově stálý styk podlaží, který vyloučí sedání.

Přehled výhod

Pevnost v tlaku kolmo k vláknům při zatížení v rovině desky 1

- STEICO *LVL X*: $f_{c,90,edge,k} = 9,0 \text{ N/mm}^2$

Bobtnání a sesychání

- Vlhkost při dodání = vyrovnávací vlhkost během provozu, proto nedochází k žádnému sesychání nebo bobtnání
- V prvku STEICO *LVL X* je cca 20% vrstev orientováno svisle.
- Rozměrově stálý konstrukční prvek

Vyloučení sedání

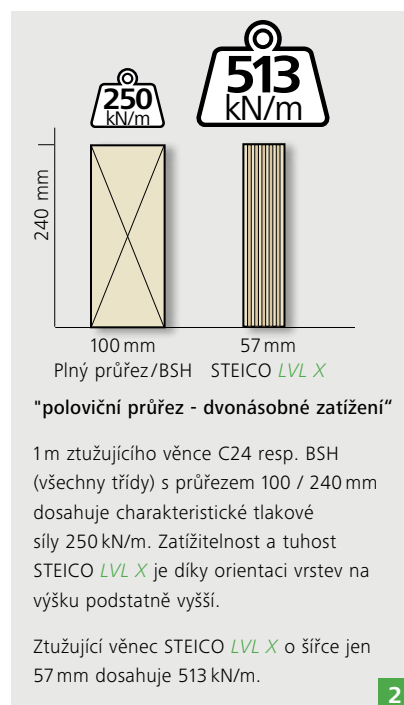
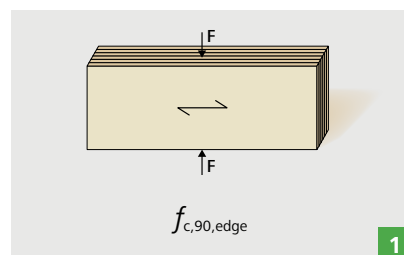
- Vysoká pevnost v tlaku při zatížení v rovině desky
- Velmi malé stlačení (velký modul pružnosti v tlaku)
- Bezpečný roznos zatížení díky střídavé orientaci vrstev
- Díky vyloučení sedání nedochází k deformaci povrchu u zateplených fasád

Snížení plochy průřezu 2

- Díky velké pevnosti v tlaku lze průřez oproti plnému hranolu C24 výrazně zmenšit.

Další výhody STEICO *LVL X* jako ztužujícího věnce

- Ztužující věnec proti klopení stropních trámů
- Upevnění je přípustné i v boční ploše
- Nejsou nutné stykové spáry ve ztužujícím věnci
- Pro vytvoření skořepiny je nutný průchozí ztužující věnec (pro zachycení tahových sil ze stropní desky)
- Optimální v kombinaci s prahem a horním vazníkem STEICO *LVL* (snížení podílu dřeva)



STEICO LVL X jako ztužující věnec

STEICO LVL X: Konstrukční výhody díky přímému uložení stropních trámů

Porovnání konstrukce s průběžnými sloupky (C24 / BSH) s přímým uložení stropních trámů (STEICO LVL X)		
	Konstrukce s průběžnými sloupky (C24/BSH)	Přímé uložení stropních trámů s věncem STEICO LVL X
Jednoduché a cenově výhodné upevňovací prostředky	✗	✓
Ochrana proti hluku	✗	✓
Stejné výšky vnějších a vnitřních stěn a tedy shodné formáty desek a sloupků	✗	✓
Úspora nákladů díky možnému upuštění od úložné roviny	✗	✓
Přímé uložení, zjednodušení přenosu zatížení	✗	✓
Vzduchotěsnost	✓	✓
Tvarová stálost	✓	✓
Náklady	vysoké	nízké

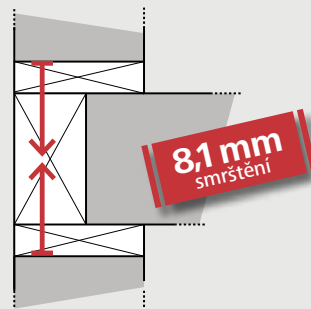
Deskový konstrukční systém nabízí zpracovatelům dřeva podstatně hospodárnější výrobu. Například spojení stropních a stěnových prvků je mnohem výhodnější, protože přímé uložení umožňuje úspornější dimenzování prvků přenášejících zatížení. Toto provedení je vhodné i z hlediska izolace proti hluku.

STEICO LVL X: Maximální bezpečnost pro výrobce dřevěných konstrukcí

Porovnání různých dřevěných prvků při použití jako ztužující věnec			
	Plný průřez C24	Lepené lamelové dřevo všech tříd	Lepené vrstvené dřevo STEICO LVL X
Pevnost v tlaku kolmo k vláknům	2,5 N/mm ² 100%	2,5 N/mm ² 100%	9,0 N/mm ² 360%
Vlhkost dřeva při dodání	do 18%	do 15%	cca 9%
Možné smrštění při výšce průřezu 300 mm	do 7 mm	do 5 mm	0 mm
Hodnota bobtnání a smrštění v % pro změnu vlhkosti dřeva o 1 % (méně = lépe)	0,25	0,25	0,03
Zpracování bez předvrtání	ano	ano	ano
Během výstavby odpadá ochrana před klimatem.	ano	ano	ano
Vhodné jako ztužující věnec	omezeně	omezeně	ano

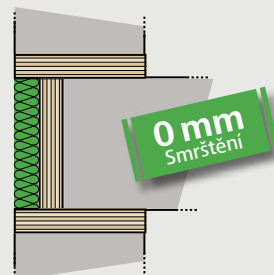
STEICO LVL jako ztužující věnec kombinuje rozměrovou stálost, zatížitelnost a snadnou zpracovatelnost - proto je STEICO LVL nejlepší volbou pro vysoce precizní moderní dřevěné konstrukce.

Plný průřez C24 - Výrazné smrštění



Výška ztužujícího věnce (C24)	240 mm
Výška prahu / horního vazníku navazujících stěnových prvků (C24)	60 mm
Přípustná vlhkost dřeva při dodání	do 18%
Hodnota bobtnání a sesychání v % změny vlhkosti dřeva o 1%	0,25
Vyrovnání vlhkosti v průběhu živostnosti	cca 9%
Změna vlhkosti	-9%
Smrštění	do 8,1 mm

STEICO LVL X - Absolutní zachování rozměrů



Výška ztužujícího věnce (LVL X)	240 mm
Vyšší práh / horní vazník přilehlých stěnových prvků (LVL X/R)	45 mm
Vlhkost dřeva při dodání	cca 9%
Hodnota bobtnání a sesychání v % změny vlhkosti dřeva o 1%	0,03
Vyrovnání vlhkosti v průběhu živostnosti	cca 9%
Změna vlhkosti	0%
Smrštění	0 mm

Stropní konstrukce se STEICO *LVL*: Hospodárné stropní konstrukce pro velké rozpětí



Prvky LVL R umožňují tvořit hospodárné konstrukce stropů s velkým rozpětím. Díky velké pevnosti a tuhosti v kombinaci se štíhlými průřezy jsou prvky STEICO *LVL R* vhodné pro oblast konstrukce stropů.

STEICO *LVL* jako stropní trámy: Výhody

Ohybová pevnost a modul E rovnoběžně s vlákny při zatížení v rovině desky **1**

- STEICO *LVL R*: $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- STEICO *LVL R*: $E_{mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$

Stropní konstrukce pro velké rozpětí **2**

- Vysoká tuhost
- Vysoká pevnost

Technicky dokonalý produkt

- Tvarová stabilita bez deformací.
- Nízká vlhkost vylučuje změnu rozměrů a riziko trhlin od vysychání
- Štíhlé průřezy mají nízkou vlastní hmotnost

Malé úložné délky

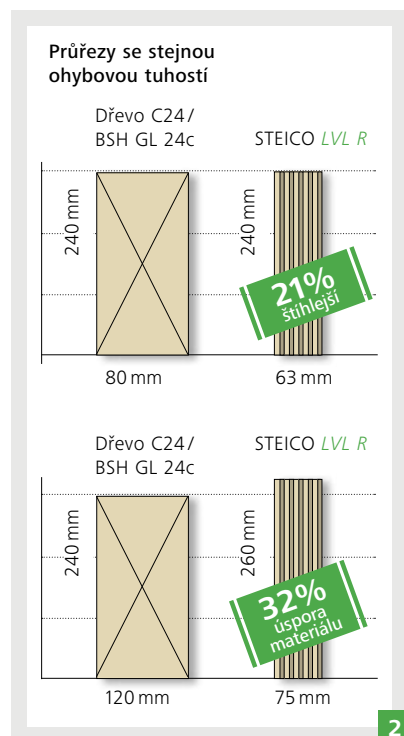
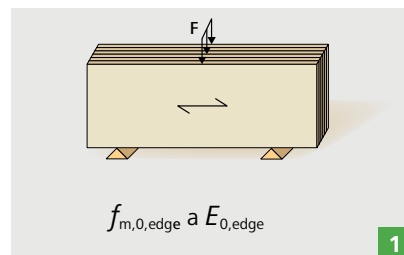
- Vysoká pevnost v tlaku kolmo k vláknům při zatížení v rovině desky
- Možnost uložení v rovině podlaží.
- Bodové uložení bez použití ocelových podložek

Bezpečný návrh konstrukce

- Stropní trámy STEICO *LVL R* jsou k dispozici v mnoha výškách, není nutno přecházet na jiný materiál jako u masivních průřezů (např. přechod na BSH)
- Doporučená štíhlost = 1/8
- např. STEICO *LVL R* 75 mm × 600 mm nebo 45 mm × 360 mm

Stropní trámy pro těžké skladby podlah

- Obytná podlaží s vlastní frekvencí $\leq 8 \text{ Hz}$
- Zvláštní zkoušky např. podle věstníku BDF 02.04 německého svazu pro montované konstrukce. Při dodržení požadovaných okrajových podmínek jsou možná větší než uvedená rozpětí.



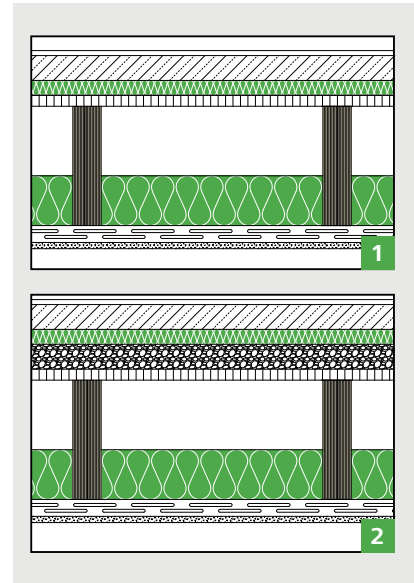
STEICO LVL Stropní konstrukce

Skladba stropu pro podlahy s mazaninou 1

- 1 Podlahová krytina = 0,10 kN/m²
 - 2 Mazanina 5 cm = 1,20 kN/m²
 - 3 STEICO^{therm} SD dřevovláknitá izolační deska = 0,05 kN/m²
 - 4 Dřevitá deska = 0,15 kN/m²
 - 5 STEICO LVL R nosník se 100 mm STEICO^{flex} = 0,30 kN/m²
 - 6 Sádkarton 12,5 mm na pružných profilech = 0,20 kN/m²
- Součet vlastního zatížení g_k = 2,0 kN/m²

Skladba stropu pro podlahy s mazaninou a zásypem 2

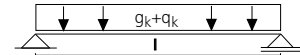
- 1 Podlahová krytina = 0,10 kN/m²
 - 2 Mazanina 5 cm = 1,20 kN/m²
 - 3 STEICO^{therm} SD dřevovláknitá izolační deska = 0,05 kN/m²
 - 4 Zpevněný zásyp = 0,75 kN/m²
 - 5 Dřevitá deska = 0,15 kN/m²
 - 6 STEICO LVL R nosník se 100 mm STEICO^{flex} = 0,30 kN/m²
 - 7 Sádkarton 12,5 mm na pružných profilech = 0,20 kN/m²
- Součet vlastního zatížení g_k = 2,75 kN/m²



Maximální vzdálenost podpěr [m] pro prosté nosníky při použití STEICO LVL R

Vliv dynamického zatížení

Zatížení dopravou $q_k = 2,8 \text{ kN/m}^2$



Tloušťka [mm]	Výška H [mm]	Vlastní hmotnost $g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ Rozteč nosníků [cm] 1			Vlastní hmotnost $g_k = 2,75 \text{ kN/m}^2$ Rozteč nosníků [cm] 2		
		41,7	50,0	62,5	41,7	50,0	62,5
STEICO LVL R 45	200	3,75	3,55	3,25	3,50	3,30	3,05
	220	4,05	3,85	3,60	3,75	3,60	3,35
	240	4,30	4,15	3,90	4,00	3,80	3,60
	280	4,85	4,65	4,40	4,45	4,30	4,05
	300	5,10	4,85	4,60	4,70	4,50	4,25
	360	5,85	5,55	5,25	5,40	5,15	4,90
STEICO LVL R 57	200	4,00	3,80	3,55	3,70	3,55	3,35
	220	4,30	4,10	3,90	3,95	3,80	3,60
	240	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	280	5,15	4,90	4,65	4,75	4,55	4,30
	300	5,40	5,15	4,90	5,00	4,75	4,50
	360	6,20	5,90	5,60	5,70	5,45	5,15
STEICO LVL R 75	200	4,30	4,10	3,85	3,95	3,80	3,60
	220	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	240	4,90	4,70	4,45	4,55	4,35	4,10
	280	5,50	5,25	4,95	5,05	4,85	4,60
	300	5,80	5,50	5,25	5,35	5,10	4,85
	360	6,60	6,35	6,00	6,10	5,85	5,50
400	7,15	6,85	6,45	6,60	6,30	6,00	

Okrajové podmínky / poznámky

Zatížení: NKL = 1

Kat. užitého zatížení = A

KLED = střední

Výpočet pomocí STEICO^{xpress}

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Toto posouzení se provádí podle odst. 7.2 a 7.3 DIN EN 1995-1-1. Použije se NAD (národní dodatek) pro Německo ve znění z r. 2013.

$$w_{inst} \leq l / \dots\dots\dots 300$$

$$w_{net,fin} \leq l / \dots\dots\dots 300$$

$$w_{fin} \leq l / \dots\dots\dots 200$$

Mezní frekvence pro posouzení kmitání

$$f_{1,mez} > 8,0 \text{ Hz}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku. V tabulkových hodnotách není zahrnutý vliv otláčení v podpoře, resp. zatížení větrem a bodové zatížení. Tabulka a její obsah v žádném případě nenahrazuje statické posouzení.

STEICO LVL Stropní systémy: Výhody

U stropů s velkým rozpětím, u kterých konvenční konstrukce narážejí na limity svých možností, nabízejí stropní systémy STEICO LVL zajímavou a hospodárnou alternativu - spřažené konstrukce z bednění STEICO LVL X a žebra STEICO LVL R nebo masivních prvků STEICO LVL R.

Spřažené konstrukce

- Statická aktivace bednění STEICO LVL X pro svislé zatížení.
- Rychlá výroba a vyztužení pomocí velkoformátových desek STEICO LVL X.
- Stropní konstrukce s velkým rozpětím pro flexibilní a otevřené řešení půdorysu.
- Řemeslné provedení pružného spřažení prvků pomocí srovek, hřebů nebo šroubů.
- Výroba lepených prvků certifikovaným výrobcem, certifikát metody C2 podle DIN 1052-10.

Spřažená konstrukce: STEICO LVL Žebrové prvky 1

- Vrchní bednění: STEICO LVL X
- Žebro: STEICO LVL R
- Spřažení: Pružné nebo lepené.

Spřažená konstrukce: STEICO LVL Kazetové prvky 2

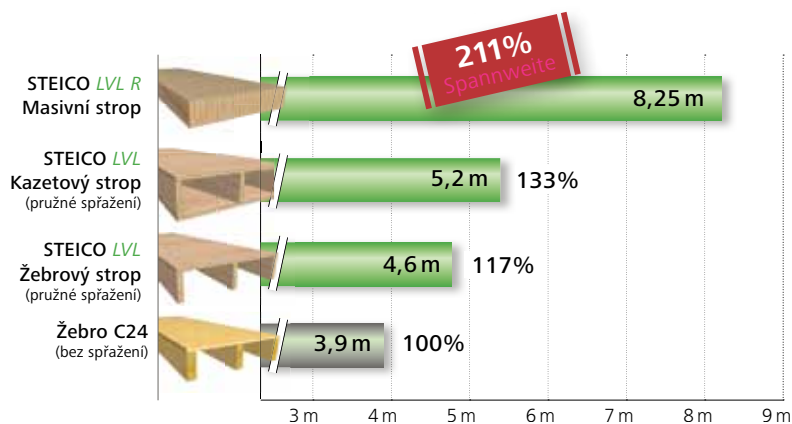
- Horní a dolní bednění: STEICO LVL X
- Žebro: STEICO LVL R
- Spřažení: Pružné nebo lepené.

Masivní prvky

STEICO LVL R Masivní strop 3

- Víceprvkové lepené lamely STEICO LVL R.
- Velmi výkonný prvek pro velké rozpětí.
- Výrazný vzhled

Porovnání rozpětí stropních systémů u dřevěných staveb



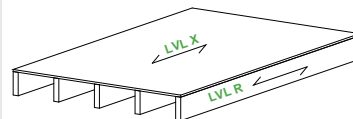
Všeobecné rámcové podmínky: Statický systém: Nosník o 1 poli | Třída 1 | Kategorie A | Vlastní hmotnost $g_k = 2,20 \text{ kN/m}^2$ | Užitečné zatížení $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ | Mezní frekvence pro dynamické posouzení $> 8 \text{ Hz}$ | Rozteč žeber $e = 625 \text{ mm}$ | Výška žeber $h_w = 240 \text{ mm}$ a $h_{LVL\text{-masiv}} = 280 \text{ mm}$ | Šířka žebra $b_{w,C24} = 60 \text{ mm}$ a $b_{w,LVL R} = 57 \text{ mm}$ | Bednění STEICO LVL X $t = 27 \text{ mm}$ | Spojovací prvky: spony, průměr drátu $d = 2,0 \text{ mm}$, délka spony $l = 70 \text{ mm}$, vzdálenost spojovacích prvků při pružném spřažení $s_{VM} = 30 \text{ mm}$.



Řemeslné provedení

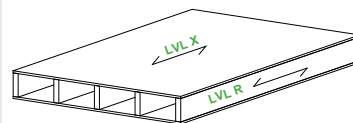
Pružné spřažení žebrových a kazetových prvků pomocí spon nebo hřebů (certifikace lepidla **není** nutná).

STEICO LVL Žebrový prvek



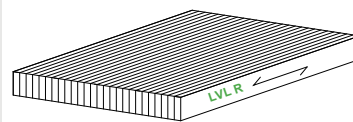
1

STEICO LVL Kazetový prvek



2

STEICO LVL Masivní strop



3



F STEICO LVL X jako střešní a stropní desky

Střešní a stropní desky: Mimořádně vysoká pevnost a tuhost



Stropní desky a střešní plášť STEICO LVL X se na jedné straně používají jako nosné bednění a na druhé straně jako ztužující desky. Prvky STEICO LVL X jsou pro tuto oblast aplikace vhodné díky vysoké pevnosti a tuhosti v kombinaci s nabízenými rozměry (velkoformátové desky). Ve schválení Z-9.1-842 jsou zahrnuté také speciální prvky, např. prvky se zakřivenou střednicí.

Přehled výhod

Ohybová pevnost a modul E rovnoběžně s vlákny při zatížení kolmo k rovině desky **1**

- STEICO LVL X: $f_{m,0,flat,k} = 36,0 \text{ N/mm}^2$
- STEICO LVL X: $E_{0,mean} = 10.600 \text{ N/mm}^2$

Smyková pevnost při zatížení smykem

- STEICO LVL X: $f_{v,edge,k} = 4,6 \text{ N/mm}^2$

Vysoká pevnost a tuhost **2**

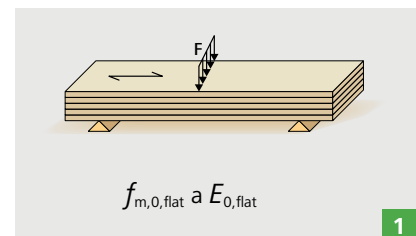
- Zvětšení roztečí trámů / vaznic
- Lepší příčné roznesení zatížení, pozitivní vliv na parametry kmitání stropů
- Snadná aplikace spojovacích prvků bez předvrtání

K dispozici jsou velkoformátové desky **3**

- Šířky až 2,5 m a délky až 18 m.
- Tloušťky desek až 75 mm.
- Vytváření nosníků o více polích
- Rychlejší práce, méně pracovních kroků
- Omezení počtu pracovních spar

Další přednosti STEICO LVL X jako střešních a stropních desek

- Rozměrová stálost díky cca 20 % vrstev v příčném směru.
- Vyšší dlouhodobá tvarová stálost oproti deskám OSB a třískovým deskám



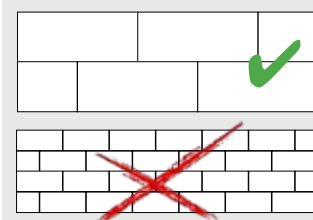
1

Zvětšení osových roztečí trámů a vaznic



2

Rychlý postup práce díky velkému formátu desek.

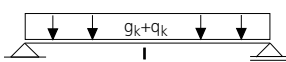


Díky velkoformátovým deskám se šířkami až 2,5 m a délkami až 18 m se díky deskám STEICO LVL X redukuje počet stykových spar a zrychluje se postup práce.

3

Předběžný návrh STEICO LVL X jako střešního bednění

Maximální rozpětí jako nosník o jednom poli /
Rozpětí desek ve směru větší nosnosti

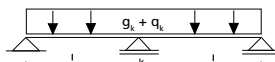


		Plechová střecha 1			Štěrková střecha 2			
Zatížení [kN/m ²]		0,35			2,0			
Zatížení sněhem [kN/m ²]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88	
Tloušťka desky	[mm]	Maximální rozpětí l [m]						
		27	1,70	1,70	1,65	1,05	1,05	1,05
		33	2,05	2,05	2,00	1,30	1,30	1,30
		39	2,35	2,35	2,35	1,50	1,50	1,50
		45	2,70	2,70	2,65	1,75	1,75	1,75
		51	3,00	3,00	3,00	1,95	1,95	1,95
		57	3,30	3,30	3,30	2,20	2,20	2,20
		63	3,55	3,55	3,55	2,40	2,40	2,40
		69	3,85	3,85	3,85	2,60	2,60	2,60
		75	4,15	4,15	4,15	2,85	2,85	2,85



Směr pokládky

Maximální rozpětí jako nosník o dvou polích /
Rozpětí desek ve směru větší nosnosti



		Plechová střecha 1			Štěrková střecha 2			
Zatížení [kN/m ²]		0,35			2,0			
Zatížení sněhem [kN/m ²]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88	
Tloušťka desky	[mm]	Maximální rozpětí l [m]						
		27	2,20	2,10	1,95	1,40	1,40	1,40
		33	2,70	2,55	2,40	1,70	1,70	1,70
		39	3,15	3,00	2,85	2,05	2,05	2,05
		45	3,60	3,45	3,25	2,35	2,35	2,35
		51	4,00	3,85	3,65	2,65	2,65	2,65
		57	4,40	4,25	4,10	2,95	2,95	2,95
		63	4,80	4,70	4,50	3,25	3,25	3,25
		69	5,15	5,10	4,90	3,50	3,50	3,50
		75	5,55	5,50	5,25	3,80	3,80	3,80



Směr pokládky

Skladba střechy: Plechová krytina



- 1 Plech = 0,34 kN/m²
- 2 Rohož z neorientovaných vláken = 0,01 kN/m²
- 3 STEICO LVL X = automaticky
- g_{krytiny,k} = 0,35 kN/m²

1

Skladba střechy: Štěrková



- 1 Štěrková vrstva (6 cm) = 1,20 kN/m²
- 2 Izolace = 0,07 kN/m²
- 3 STEICOroof = 0,60 kN/m²
- 4 Parotěsná zábrana = 0,07 kN/m²
- 5 STEICO LVL X = automaticky
- g_{krytiny,k} = 2,0 kN/m²

2

Stropní trám = STEICO LVL R
Bednění střechy = STEICO LVL X

Okrajové podmínky / poznámky

NKL = 2

KLED = krátkodobé
(výška budovy n.m. ≤ 1000 m)

Sklon střechy: α = 0°

Vlastní hmotnost desek STEICO LVL X už je zahrnutá a proto se nemusí započítávat.

Další informace z oblasti stavební fyziky lepeného vrstveného dřeva v plochých střechách lze nalézt např. v publikaci „Flachdächer in Holzbauweise“.

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Posouzení se provádí podle odst. 7.2 normy DIN EN 1995-1-1. Mezní hodnoty přetvoření se použijí podle národního dodatku pro Německo (tabulka 13) ve znění z r. 2013:

w_{inst} ≤ l/200

w_{net,fin} ≤ l/250

w_{fin} ≤ l/150

V určitých případech mohou být výše uvedené mezní hodnoty považované za příliš velkorysé. V takových případech se doporučuje použít hodnoty projednané předem s investorem.

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku podle DIN EN 1995-1-1 pro nahodilé zatížení podle DIN EN 1991-1-1/NA:2010 Tab. 6.10. Zatížení sněhem bylo uvažováno jako rovnoměrné, po redukcii.

součinitelem tvaru μ pro sklon střechy 0° ≤ α ≤ 30°. V tabulkových hodnotách není zahrnutý vliv otláčení v podpoře, resp. zatížení větrem a bodové zatížení. Tabulky a jejich obsah v žádném případě nenahrazují statické posouzení.

G STEICO LVL X jako přesah střechy

STEICO LVL X jako převislý přesah střechy: štíhlý, elegantní, nosný



Štíhlé konstrukce střech s jemnými liniemi lze pomocí desek STEICO LVL X realizovat snadno a hospodárně. Doporučuje se už ve fázi návrhu respektovat směr pokládky a rozvržení desek. V oblastech nároží je třeba očekávat největší přetvoření, proto je pro ně nabízeno zvláštní řešení.

Přehled výhod

Ohybová pevnost a modul E rovnoběžně s vlákny při zatížení kolmo k rovině desky ($t \geq 27$ mm) 1

- STEICO LVL X: $f_{m,0,flat,k} = 36,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{0,mean} = 10.600$ N/mm²

Ohybová pevnost a modul E kolmo k vláknům při zatížení kolmo k rovině desky ($t \geq 27$ mm) 2

- STEICO LVL X: $f_{m,90,flat,k} = 8,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{90,flat,mean} = 2.500$ N/mm²

Architektonicky výrazné řešení okraje střechy

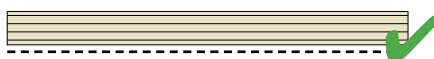
- Jemné obvodové linie.
- Použití pro střechy ploché i ve spádu.
- Velkorozměrové desky, omezení počtu styků.
- Možnost vyložení střechy až 2,0 m.

Připojení

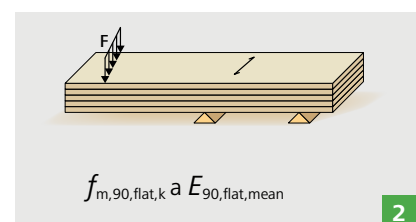
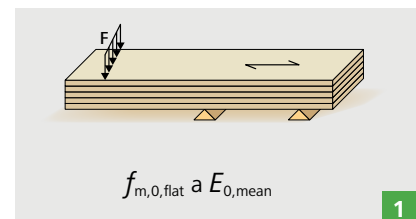
- Snadné připojení fasády v místě štítu i okapů.
- Odpadá nutnost předsunutých krokví na prodloužených vaznicích a podbití.
- Snadná prefabrikace.
- Odpadá připojení v okolí krokví.



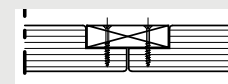
Nákladné připojování u krokví s masivním průřezem.



Snadné připojení u STEICO LVL



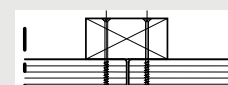
Možnosti spojení desek



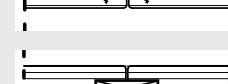
Zapuštění dřevěného spoj. profilu



Přeplátování



Zesílení spoje

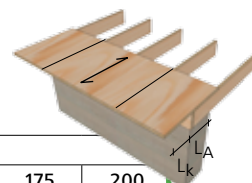


Vložené pero

Předběžný návrh STEICO LVL X jako přesahu střechy

Minimální tloušťka t [mm] desek STEICO LVL X ve vnitřní oblasti

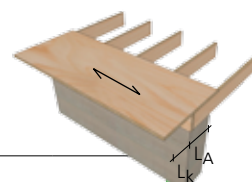
Větší z obou únosností desky ve směru vyložení převisu.



Zatížení [kN/m ²]		Přesah krokve l_k [cm]											
Konstrukce	Sníh	40	50	60	70	80	90	100	110	125	150	175	200
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57
	$s_k = 0,68$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	60
	$s_k = 0,88$	27	27	27	27	27	33	33	39	39	45	57	63
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57	63
	$s_k = 0,68$	27	27	27	27	27	33	39	39	45	51	63	69
	$s_k = 0,88$	27	27	27	27	33	33	39	39	45	57	63	69
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27	27	27	33	33	39	39	45	51	63	69	-
	$s_k = 0,68$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	69	-
	$s_k = 0,88$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	75	-

Minimální tloušťka t [mm] desek STEICO LVL X ve vnitřní oblasti

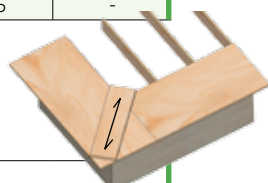
Menší z obou únosností desky ve směru vyložení převisu



Zatížení [kN/m ²]		Přesah krokve l_k [cm]									
Konstrukce	Sníh	40	50	60	70	80	90	100	110	125	
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27	27	27	33	39	45	45	51	57	
	$s_k = 0,68$	27	27	33	33	39	45	51	51	63	
	$s_k = 0,88$	27	27	33	39	45	45	51	57	63	
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27	27	33	39	45	51	51	57	69	
	$s_k = 0,68$	27	27	33	39	45	51	57	63	69	
	$s_k = 0,88$	27	33	39	39	45	51	57	63	69	
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27	33	39	45	51	57	63	69	-	
	$s_k = 0,68$	27	33	39	45	51	57	63	75	-	
	$s_k = 0,88$	27	33	39	51	57	63	69	75	-	

Minimální tloušťka t [mm] desek STEICO LVL R v oblasti nároží

Větší z obou únosností desky ve směru vyložení nároží



Zatížení [kN/m ²]		Přesah krokve l_k [cm]								
Konstrukce	Sníh	40/40	50/50	60/60	70/70	80/80	90/90	100/100	110/110	125/125
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27*215	27*275	27*340	33*300	33*530	39*520	45*520	51*530	57*670
	$s_k = 0,68$	27*215	27*275	27*340	33*340	39*350	39*580	45*580	51*590	57*720
	$s_k = 0,88$	27*215	27*275	27*380	33*385	39*400	45*420	45*660	51*670	57*820
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s_k = 0,68$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s_k = 0,88$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s_k = 0,68$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s_k = 0,88$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870

Příklad návrhu

1. Definování vstupních hodnot: např. vlastní tíha konstrukce $g_k=0,65$ kN/m²; zatížení střechy sněhem $s_k=0,68$ kN/m²; přesah po obvodu $l_k=60$ cm

2. STEICO LVL X Tloušťky desek (vyhledat v tabulce)

Vnitřní oblast, vyložení osou ve směru větší únosnosti $t = 27$ mm / vnitřní oblast, vyložení osou ve směru menší únosnosti $t = 33$ mm.

STEICO LVL R Zesílení nároží (vyhledá se v tabulce) $t = 33$ mm, $b = 275$ mm

STEICO LVL X jako přesah střechy

Konstrukce zesílení nároží

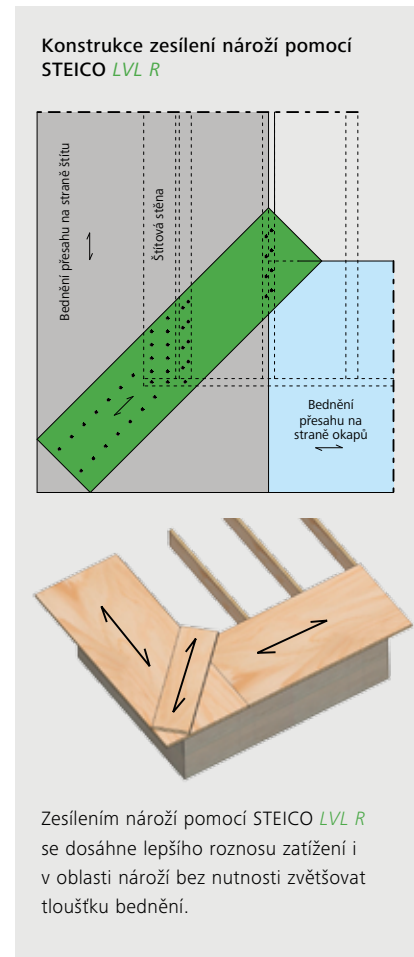
Oblast nároží se posuzuje samostatně, protože vyložení ve směru úhlopříčky je větší než ve vnitřní oblasti přesahu. Jako konstrukčně jednoduché řešení zde lze použít zesílení nároží ze STEICO LVL R. Tato varianta zesílení má tu výhodu, že ji lze zahrnout do únosnosti desky přesahu ve vnitřní oblasti a dále lze pro její výpočet použít náhradní jednoosý systém.

Doporučené provedení

Protože konstrukce přesahu střechy v nočních hodinách velmi silně vychládají, doporučuje STEICO instalovat na desky STEICO LVL X izolaci. Tím se také omezí tvorba vodního kondenzátu na spodní straně bednění přesahu. Tuto izolaci lze například provést z desek STEICO *universal*. Další doporučení jsou uvedena v příručce informační služby pro dřevostavby, řada 5, část 2, 2. díl: Ochrana dřeva - konstrukční opatření.

STEICO LVL X je součástí konstrukčního systému, ve kterém se vrstvy třídí především podle mechanických vlastností. Proto doporučujeme k dosažení kvalitního povrchu použít obložení.

Při upuštění od obložení je nutno pečlivě zvolit nátěrový systém. Informace o nátěrových systémech lze obdržet např. od firmy Remmers (k dispozici jsou lazurové i krycí nátěry).



Okrajové podmínky / poznámky

NKL = 2

KLED = krátkodobé
(výška budovy $n.m \leq 1000$ m)

Sklon přesahu střechy: $\alpha = 0^\circ$

Úložná délka krakorce: $L_k \leq L_A$

Zatížení větrem: $w_k=0,325$ kN/m²

Nahodilé zatížení: $Q_k=1,0$ kN

Statický systém: Vetknutý krakorec.

Je uplatněná vlastní tíha desek.

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Posouzení se provádí podle odst. 7.2 normy DIN EN 1995-1-1. Mezní hodnoty přetvoření se použijí podle národního dodatku pro Německo (tabulka 13) ve znění z r. 2013:

$w_{inst} \dots \dots \dots \leq l/150$

$w_{net,fin} \dots \dots \dots \leq l/150$

$w_{fin} \dots \dots \dots \leq l/100$

V určitých případech mohou být výše uvedené mezní hodnoty považované za příliš velkorysé.

V takových případech se doporučuje použít hodnoty projednané předem s investorem.

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení v ohybu e smyku. Neprovádí se posouzení související s uložení, napětí v místě uložení nebo únosnost spojovacích prvků. Tabulkové hodnoty platí jen pro liniově ukládané desky.

Tabulky a jejich obsah v žádném p nenahrazují statické posouzení.

Mechanické parametry STEICO LVL

Mechanické parametry STEICO LVL

Následující tabulka shrnuje charakteristické hodnoty pevnosti a tuhosti v N/mm². Dále jsou v ní uvedené další parametry STEICO LVL R a STEICO LVL X podle technické dokumentace. Na následující stránce jsou na příkladech vysvětlené významy indexů, sloužících k označení odpovídajících způsobů namáhání.

Popis vlastnosti	Symbol	Obrázek	Jednotka	STEICO LVL R	STEICO LVL X (t ≤ 24 mm)	STEICO LVL X (t ≥ 27 mm)
Pevnost v ohybu						
V rovině desky, rovnoběžně s vlákny (výška 300 mm)	$f_{m,0,edge,k}$	A	N/mm ²	44	30	32
Součinitel rozptylu	s	–		0,15	0,15	0,15
V rovině desky, kolmo k vláknům (výška 300 mm)	$f_{m,90,edge,k}$	B	N/mm ²	NPD	10	8
Kolmo na rovinu desky, rovnob. s vlákny	$f_{m,0,flat,k}$	C	N/mm ²	50	32	36
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$f_{m,90,flat,k}$	D	N/mm ²	NPD	7	8
Pevnost v tahu						
Ravnoběžně s vlákny (délka 3000 mm)	$f_{t,0,k}$	E	N/mm ²	36	18	18
V rovině desky, kolmo k vláknům	$f_{t,90,edge,k}$	F	N/mm ²	0,9	7	5
Pevnost v tlaku						
Ravnoběžně se směrem vláken	$f_{c,0,k}$	G	N/mm ²	40	26	30
V rovině desky, kolmo k vláknům	$f_{c,90,edge,k}$	H	N/mm ²	7,5	9	9
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$f_{c,90,flat,k}$	I	N/mm ²	3,6	4	4
Smyková pevnost						
V rovině desky, rovnoběžně s vlákny	$f_{v,0,edge,k}$	J	N/mm ²	4,6	4,6	4,6
V rovině desky, kolmo k vláknům	$f_{v,90,edge,k}$	K	N/mm ²	NPD	4,6	4,6
Kolmo na rovinu desky, rovnob. s vlákny	$f_{v,0,flat,k}$	L	N/mm ²	2,6	1,1	1,1
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$f_{v,90,flat,k}$	M	N/mm ²	NPD	1,1	1,1
Modul pružnosti						
Ravnoběžně se směrem vláken	$E_{0,mean}$	A C	N/mm ²	14.000	10.000	10.600
Ravnoběžně se směrem vláken	$E_{0,k}$	A C	N/mm ²	12.000	9.000	9.000
V rovině desky, kolmo k vláknům	$E_{90,edge,mean}$	B	N/mm ²	NPD	3.500	3.000
V rovině desky, kolmo k vláknům	$E_{90,edge,k}$	B	N/mm ²	NPD	2.700	2.300
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$E_{90,flat,mean}$	D	N/mm ²	NPD	1.300	2.500
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$E_{90,flat,k}$	D	N/mm ²	NPD	1.000	1.800
Modul pružnosti ve smyku						
V rovině desky, rovnoběžně s vlákny	$G_{0,edge,mean}$	J	N/mm ²	600	600	600
V rovině desky, rovnoběžně s vlákny	$G_{0,edge,k}$	J	N/mm ²	400	400	400
Kolmo na rovinu desky, rovnob. s vlákny	$G_{0,flat,mean}$	L	N/mm ²	560	150	150
Kolmo na rovinu desky, rovnob. s vlákny	$G_{0,flat,k}$	L	N/mm ²	400	130	130
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$G_{90,flat,mean}$	M	N/mm ²	NPD	150	150
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$G_{90,flat,k}$	M	N/mm ²	NPD	130	130
Hustota						
Střední hodnota	ρ_{mean}	–	kg/m ³	550	530	530
5% kvantil hustoty	ρ_k	–	kg/m ³	480	480	480
Hořlavost	–	–	–	D-s1, d0	D-s1, d0	D-s1, d0
Třída obsahu formaldehydu	–	–	–	E1	E1	E1
Přirozená odolnost proti biologickým škůdcům	–	–	–	4	4	4

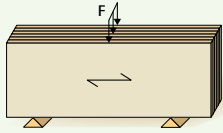
Legenda: Nestanoveno = Hodnota parametru není stanovena.

Mechanické parametry STEICO LVL

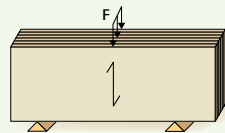
Vysvětlení mechanických vlastností

Následující tabulka popisuje souvislosti mezi uložením, namáháním a označením. Použité symboly se vztahují k tabulce „Mechanické vlastnosti STEICO LVL“ na předchozí stránce.

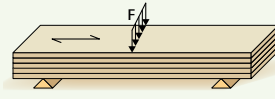
Ohybová pevnost f_m a modul pružnosti E



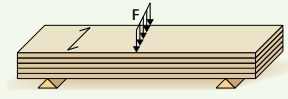
A $f_{m,0,edge}$ a $E_{0,edge}$
V rovině desky, rovnoběžně ♦



B $f_{m,90,edge}$ a $E_{90,edge}$
V rovině desky, kolmo ♦♦

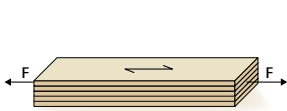


C $f_{m,0,flat}$ a $E_{0,flat}$
Kolmo na rovinu ♦

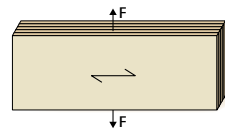


D $f_{m,90,flat}$ a $E_{90,flat}$
Kolmo na rovinu desky, kolmo ♦♦

Pevnost v tahu f_t

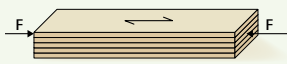


E $f_{t,0}$ rovnob ♦

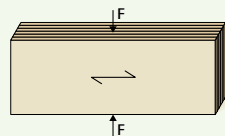


F $f_{t,90,edge}$
V rovině desky, kolmo ♦♦

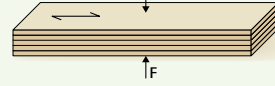
Pevnost v tlaku f_c



G $f_{c,0}$ rovnob ♦

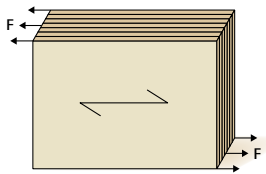


H $f_{c,90,edge}$
V rovině desky, kolmo ♦♦

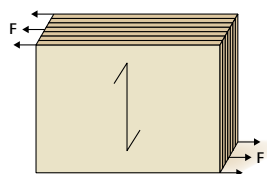


I $f_{c,90,flat}$
Kolmo na rovinu desky ♦♦

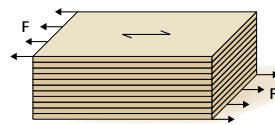
pevnost f_v a modul pružnosti ve smyku G f_v a modul pružnosti G



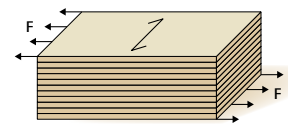
J $f_{v,0,edge}$ und $G_{0,edge}$
V rovině desky, rovnoběžně ♦



K $f_{v,90,edge}$
V rovině desky, kolmo ♦♦



L $f_{v,0,flat}$ und $G_{0,flat}$
Kolmo na rovinu ♦



M $f_{v,90,flat}$ und $G_{90,flat}$
Kolmo na rovinu desky, kolmo ♦♦

♦ Rovnoběžně s vlákny vrchní vrstvy ♦♦ Kolmo k vláknům vrchní vrstvy

Až o 37 % vyšší pevnost materiálu proti otlacení v otvoru.

Pro zhotovování spojů dřevěných prvků s výrobky STEICO LVL platí návrhová kritéria stavebního úřadu AbZ Z-9.1-842 v kombinaci s požadavky normy DIN EN 1995-1-1 pro masivní průřezy (STEICO LVL R) a laminované dřevěné prvky (STEICO LVL X). Podle nich jsou přípustné hřebíky, šrouby, spony, tyčové a kruhové hmoždiny, čepy (včetně lícovaných) a hmoždíky.

Na rozdíl od běžných dřevěných výrobků se u prvků STEICO LVL smějí bodové spojovací prostředky používat i v bočních plochách.

- STEICO LVL se vyrábí z jehličnatého dřeva a snadno se opracovává.
- Hřebíky, šrouby a spony lze používat bez předvrtání.
- Díky vyšší pevnosti lze používat méně spojovacích prvků s menšími průměry a ve větších vzdálenostech.
- Spojovací prostředky jsou přípustné i v boční ploše.

V tabulce jsou shrnuté opravné součinitele, používané pro posouzení na vytržení v jednotlivých plochách STEICO LVL

	Spoj. prostředky	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Hlavní plocha	Hřebíky, šrouby spony bez předvrtání	137%	137%
	Hřebíky, šrouby, spony, předvrtané	110%	110%
	Tyčové	110%	110%
Boční plocha	Hřebíky, šrouby spony bez předvrtání	96%	55%
	Hřebíky, šrouby, spony, předvrtané	82%	41%
	Tyčové	82%	41%
Čelní plocha	Podle schválení daného spojovacího prostředku		

Pro posouzení na vytržení jsou jednotlivé oblasti a součinitele pro masivní průřezy C24 uvedené v tabulce výše. Opravné součinitele pro spojovací prvky bez předvrtání se vztahují k rovnici 8.15 v ČSN EN 1995-1-1, pro spojovací prvky s předvrtáním se vztahují k rovnici 8.16.

Pokud certifikáty spojovacích prostředků obsahují zásady k navrhování a aplikaci těchto spojovacích prostředků ve výrobcích z lepeného vrstveného dřeva, lze tyto zásady použít i pro výrobky STEICO LVL.

Vzdálenosti od krajů u prvků STEICO LVL 1

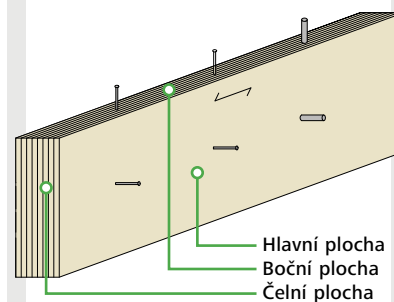
Ve schématu po straně jsou zobrazeny vzdálenosti od krajů podle definice v DIN EN 1995-1-1. Požadované minimální vzdálenosti jsou uvedené buď v DIN EN 1995-1-1 ve spojení s tuzemskou aplikační dokumentací, nebo ve schvalovacím listu ke spojovacím prvkům (např. vruty do dřeva).



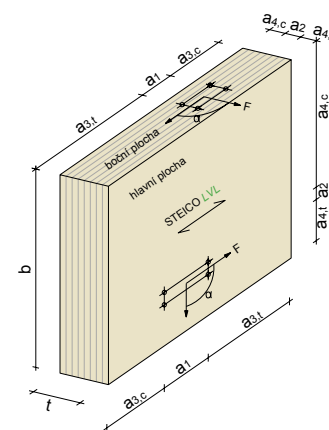
Snadné opracování bez nutnosti předvrtání

Hřebíky, šrouby a spony STEICO LVL lze používat bez předvrtání, což přináší zrychlení pracovních postupů.

Definice stran



Vzdálenost od krajů u STEICO LVL



- a_1 Vzdálenost ve směru vláken
- a_2 Vzdálenost kolmo ke směru vláken
- $a_{3,t}$ Vzdálenost od namáhaného čela desky
- $a_{3,c}$ Vzdálenost od nenamáhaného čela desky
- $a_{4,t}$ Vzdálenost od namáhaného okraje
- $a_{4,c}$ Vzdálenost od nenamáhaného okraje
- α Úhel mezi paprskem síly a směrem vláken

1

Spojovací prvky STEICO LVL

Další vlastnosti STEICO LVL

Následující tabulka shrnuje stavebně- fyzikální a další technické údaje STEICO LVL R a STEICO LVL X.

Druh dřeva	STEICO LVL R	Smrk nebo borovice	Certifikát FSC a PEFC	
	STEICO LVL X	Smrk nebo borovice	Certifikát FSC a PEFC	
Střední vlhkost dřeva	u = cca 9%			
Třída využitelnosti	1 a 2			
Lepidlo	Fenolová pryskyřice		Tmavá vodotěsná spára	
Kvalita povrchu	Není pohledová		Konstrukční prvek	
Měrná hmotnost STEICO LVL	600 kg/m ³			
Tepelná vodivost	$\lambda_R = 0,13$ W/mK			
Difuzní odpor, vzduchotěsnost	$\mu_{vlhk} = 75$ $\mu_{suché} = 205$	Použití jako vzduchotěsné vrstvy je přípustné		Podle DIN 4108-7, odst. 6.1.3
Rychlost odhořívání	$\beta_0 = 0,65$ mm/min	Pro plošné konstrukční prvky		Podle DIN EN 1995-1-2, tabulka 3.1
	$\beta_n = 0,70$ mm/min	Pro trémové konstrukční prvky		
Rozměrové tolerance	Délka l	± 5 mm	Pro všechny délky	Podle DIN EN 14374:2005-02
	Šířka b	± 2 mm	$b \leq 400$ mm	
		$\pm 0,5$ %	$b > 400$ mm	
Tloušťka t	$+(0,8+0,03t)$ $-(0,4+0,03t)$	Pro všechny tloušťky		
Bobtnání a sesychání	V % za každé 1% změny vlhkosti pod bodem nasycení vláken			Podle DIN EN 1995-1-1, tabulka 7 * Interní testy
	STEICO LVL R	0,01	Ve směru vláken vrchní vrstvy	
		0,32	Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy	
		0,32*	Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy	
	STEICO LVL X	0,01	Ve směru vláken vrchní vrstvy	
0,03		Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy		
0,32*	Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy			
Ochrana proti hluku	250 Hz až 500 Hz	$\alpha = 0,1$		Podle DIN EN 13986, tab. 10
	1000 Hz až 2000 Hz	$\alpha = 0,3$		
Přirozená odolnost proti biologickým škůdcům	4		Odolnost plyne z technologie lepení	DIN EN 350-2
Odpadový klíč (AVV/eAK)	030105/170201		Likvidace jako dřevo a dřevité materiály	

Konstrukční provedení lepených prvků n STEICO LVL

Následně jsou uvedené skladby STEICO LVL R a STEICO LVL X. U STEICO LVL R probíhají všechny vrstvy rovnoběžně s vlákny. Naproti tomu u STEICO LVL X probíhá cca 20 % vrstev příčně, tzn. jsou s dalšími vrstvami slepené křížem.

Tloušťka [mm]	Počet lepených vrstev	STEICO LVL R Symbol provedení	STEICO LVL X Symbol provedení	STEICO LVL X Počet příčně probíhajících vrstev
21	7		I-III-I nebo II-I-II	2
24	8		II-II-II	2
27	9		II-III-II	2
33	11		II-III-II	2
39	13		II-III-III-II	3
45	15		II-III-III-II	3
51	17		II-III-III-II	3
57	19		II-III-III-III-II	4
63	21		II-III-III-III-II	5
69	23		II-III-III-III-II	5
75	25		II-III-III-III-II	5

Forma dodávky prvků STEICO LVL R

Délka [m]	Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Kusů v balíku	Hmotn. balíku [t]		
				l=7,00 m	l=9,00 m	l=13,00 m
7,00 9,00 13,00	39	200	36	1,18	1,52	2,20
		220	30	1,09	1,39	2,01
		240	30	1,18	1,52	2,20
		300	24	1,18	1,52	2,20
		360	18	1,07	1,37	1,98
	400	18	1,18	1,52	2,20	
	45	200	36	1,37	1,75	2,53
		220	30	1,25	1,61	2,32
		240	30	1,37	1,75	2,53
		280	24	1,28	1,64	2,36
		300	24	1,37	1,75	2,53
	360	18	1,23	1,58	2,28	
	400	18	1,37	1,75	2,53	
	75	200	24	1,52	1,95	2,81
		220	20	1,39	1,79	2,58
		240	20	1,52	1,95	2,81
		280	16	1,42	1,82	2,63
		300	16	1,52	1,95	2,81
360	12	1,37	1,75	2,53		
400	12	1,52	1,95	2,81		

Forma dodávky lepených prvků STEICO LVL X

2,70	45	50	288	1,05
		75	192	1,05
		100	144	1,05

Forma dodávky lepených prvků STEICO LVL X

Délka [m]	Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Kusů v balíku	Hmotn. balíku [t]	
				l=6,00 m	l=12,00 m
	24*	1.250	10	1,08	2,16
	27	1.250	10	1,22	2,43
	33	1.250	8	1,19	2,38
	39	1.250	6	1,06	2,11
	45	1.250	6	1,22	2,43
	57	1.250	4	1,03	2,06

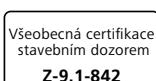
* Formáty na vyžádání

Forma dodání ztužujících věnců STEICO LVL X

Délka [m]	Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Kusů v balíku	Hmotn. balíku [t]
				l=12,00 m
12,00	57	240*	20	1,97
		260*	16	1,71

* Jiné profily na vyžádání

Jiné formáty, jiná kvalita a odlišné balení STEICO LVL jsou možné na vyžádání (maximální tloušťka 90 mm, šířka 2,50 m a délka 18 m). V délce 6,0 m 14–16 balíků na nákladní automobil, resp. v délce 13,0 m 7–8 balíků.



STEICO
Stavební systém z přírody

Váš odborný prodejce STEICO

www.steico.com

Certifikace

Lepené vrstvené dřevěné prvky STEICO LVL R a STEICO LVL X se vyrábí a kontrolují podle harmonizované evropské produktové normy DIN EN 14374, mají certifikát CE a schválení stavebním úřadem. Výrobky s certifikací FSC® (Forest Stewardship Council®) a PEFC® k dodání na vyžádání.



Vysoká únosnost, velké rozpětí



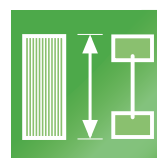
Velmi malé tolerance



Vysoká rozměrová stálost



Snadné opracování



Přizpůsobeno nosníkům STEICO se stojinou

Skladování / doprava

STEICO LVL lepené vrstvené prvky je nutno skladovat uložené v rovině a v suchém prostředí. STEICO LVL je třeba během přepravy a skladování chránit před vlhkem a znečištěním.