

Technická příručka

Konstrukční systém STEICO LVL / lepené vrstvené dřevo

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. 13
Ztužující věnec	str. 16
Stropní konstrukce	str. 18
Střešní a stropní desky.....	str. 21
Přesah střechy	str. 23
Obloukové nosné prvky	str. 26
Mechanické vlastnosti	str. 27
Výpočetní programy	str. 29
Spojovací prostředky	str. 30
Ostatní vlastnosti	str. 31
Všeobecné informace	str. 32
Příklady projektů	str. 33




STEICO
Stavební systém z přírody

**Tloušťka
21 - 90 mm**

**Délky
až 18,00 m**

**Šírky
až 2,50 m**

STEICO G LVL z lepených STEICO LVL lamel

Více informací o STEICO G LVL

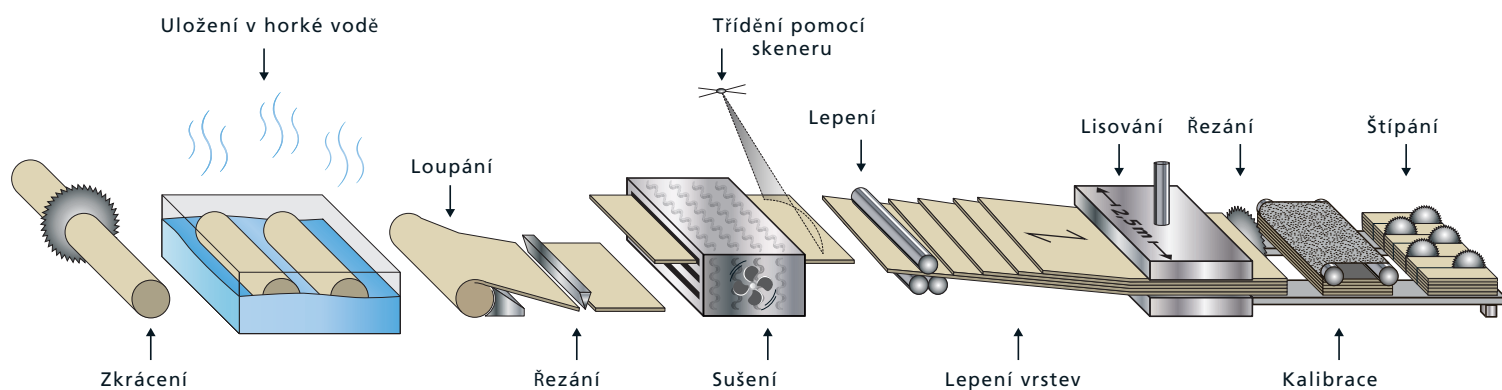
www.steico.com/Produkte/Furnierschichtholz



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 rozdělená 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 stejná 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 jehličnatému dřevu dochází při slisování.

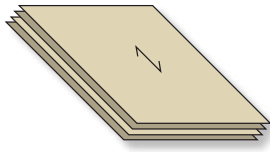
MNOHOSTRANNÉ

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.



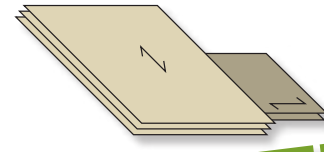
OBLASTI POUŽITÍ

- 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 s příčně lepenou dýhou

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



Značka odpovědného lesnictví

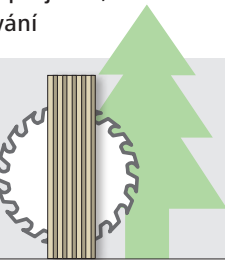


Allgemeine Bauartgenehmigung Z-9.1-842



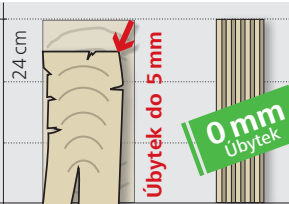
Produkt pro nejvyšší požadavky v dřevostavbě

Snadná projekce, snadné zpracování



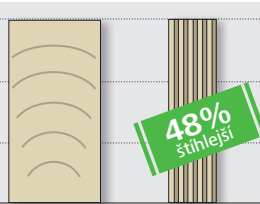
STEICO LVL se skládá z vrstev jehličnatého dřeva a snadno se zpracovává - předvrtání pro spojovací prvky není zapotřebí. Dimenzování se provádí podle EC 5 / AbZ Z-9.1-842. Projekční software XPress je k dispozici u STEICO.

Mimořádná tvarová stálost



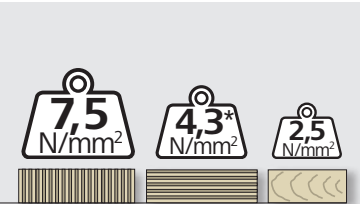
STEICO LVL X má mezi běžnými dřevěnými konstrukčními prvky nejmenší hodnoty bobtnání a smrštění. Díky výrobní vlhkosti cca 9% nehrozí smrštění vysycháním.

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 s vlákny $E_{0,mean} / \perp k$ vláknům $E_{90,mean}$	14.000 / -	14.000 / -	10.600 / 2.500	10.600 / 3.000

* Faktor navýšení 1,2 pro NKL 1 podle Z 9.1842 je zohledněn; ** Hodnoty pro 27 mm ≤ t ≤ 75 mm. Úplný přehled výpočtových hodnot na straně 26. Informace o nových evropských třídách pevnosti pro lepené vrstvené dřevo na straně 27.

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 průřez masivem C24, lamelový nosník GL 24c a STEICO LVL R. Porovnání rozměrů odpovídá konstantní výšce 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 vazníkstr. 6
- B** Stěnové sloupkystr. 8
- C** Nadokenní překlad str. 13
- D** Ztužující věnec str. 16
- E** Stropní konstrukce str. 18
- F** Střešní a stropní desky . str. 21
- G** Přesah střechy.....str. 23
- H** Obloukové nosné prvky str. 26

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 komponenty 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
a STEICOwallPevná a flexibilní
dřevovláknitá izolaceZafoukávaná izolace
z dřevitých vláken a
celulózyIzolace pro
plášť budovy

Práh a vazník: extrémní zatížitelnost, vyloučení sedání



Stěnové konstrukce z dřevěných ráků lze použitím prvků STEICO LVL v oblasti prahu a vazníku optimalizovat v mnoha směrech. Díky velké pevnosti je možné profily sloupků zmenšit jak pro vnější, tak i vnitřní stěny a prahy částečně vysunout směrem ven za okraj základové desky.

Přehled výhod

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

- STEICO LVL R: $f_{c,90,flat,k} = 3,6 \text{ N/mm}^2$ ($4,32 \text{ N/mm}^2$)*
- STEICO LVL X: $f_{c,90,flat,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$ ($4,80 \text{ N/mm}^2$)*

NOVĚ Pevnosti v tlaku kolmo k vláknům při zatížení kolmo na výšku desky 2

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

Optimální využití materiálu - snížení spotřeby dřeva

- Zmenšení profilů sloupků v oblasti vysokého zatížení, např. v okenních otvorech nebo pod vodorovnými nosníky.
- Větší obytná plocha díky menší hloubce vnitřních stěn
- Optimální v kombinaci se sloupky STEICOWall

Optimalizovaný detail soklu 3

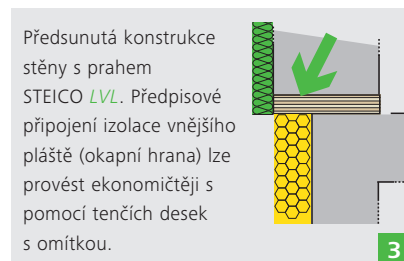
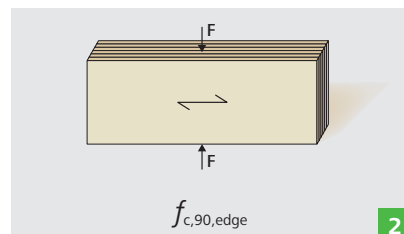
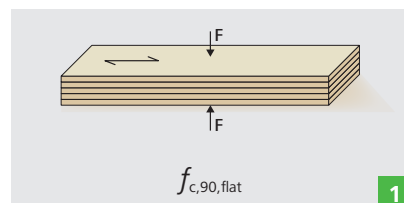
- Možnost předsunutých stěnových konstrukcí
- Zřizování okapních hran
- Hospodárnější realizace díky menší tloušťce desek s omítkou

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 4

- Úspora materiálu a minimalizace tepelných mostů
- Omezené sedání díky snížení podílu příčných prvků
- Dvoudílný smykový úhelník pro výšky prahu od 45 mm např. od Simpson Strong-Tie®



Předsunutá konstrukce stěny s prahem STEICO LVL. Předpisové připojení izolace vnějšího pláště (okapní hrana) lze provést ekonomičtěji s pomocí tenkých desek s omítkou.



Konstrukce se štíhlým prahem ze STEICO LVL. Ukotvení stěny ve smyku dvoudílným úhelníkem např. SC2P od Simpson Strong-Tie® nebo úhelníkem na hranolu v instalační rovině.

U hodnot v závorkách je zohledněn faktor navýšení 1,2 pro NKL 1 podle Z 9:1842.

STEICO LVL jako práh a vazník

Předběžný návrh STEICO LVL R a STEICO GLVL R jako práh a horní vazník

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	Charakteristické zatížení přenesené sloupkem			
		Plné uložení (vnější a vnitřní stěna) 1		Poloviční uložení (vnější stěna) 2	
	h _{ST} [mm]				
		STEICO LVL R	STEICO GLVL R	STEICO LVL R	STEICO GLVL R
R _k v [kN]					
STEICO LVL R Šířka sloupku b _{ST} = 45 mm	100	56,7	78,8	-	-
	120	68,0	94,5	-	-
	160	90,7	126,0	45,4	63,0
	200	113,4	157,5	56,7	78,8
	220	124,7	173,3	62,4	86,6
	240	136,1	189,0	68,0	94,5
	280	158,8	220,5	79,4	110,3
	300	170,1	236,3	85,1	118,1
STEICO LVL R Šířka sloupku b _{ST} = 57 mm	100	63,2	87,8	-	-
	120	75,8	105,3	-	-
	200	126,4	175,5	63,2	87,8
	220	139,0	193,1	69,5	96,5
	240	151,6	210,6	75,8	105,3
	280	176,9	245,7	88,5	122,9
STEICO LVL R Šířka sloupku b _{ST} = 75 mm	100	72,9	101,3	-	-
	120	87,5	121,5	-	-
	200	145,8	202,5	72,9	101,3
	220	160,4	222,8	80,2	111,4
	240	175,0	243,0	87,5	121,5
	280	204,1	283,5	102,1	141,8
Masiv Šířka sloupku b _{ST} = 60 mm	100	64,8	90,0	-	-
	120	77,8	108,0	-	-
	160	103,7	144,0	51,8	72,0
	180	116,6	162,0	58,3	81,0
	200	129,6	180,0	64,8	90,0
	220	142,6	198,0	71,3	99,0
Masiv Šířka sloupku b _{ST} = 80 mm	100	75,6	105,0	-	-
	120	90,7	126,0	-	-
	160	121,0	168,0	60,5	84,0
	180	136,1	189,0	68,0	94,5
	200	151,2	210,0	75,6	105,0
	220	166,3	231,0	83,2	115,5
240	181,4	252,0	90,7	126,0	

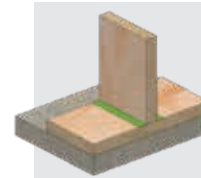
Všeobecné pokyny

Tyto tabulky slouží k provedení předběžnému návrhu a nenahrazují statické výpočty. Návrhová hodnota tlakové síly se vypočte pomocí: $N_d = \text{tabulková hodnota (Rk)} \cdot k_{mod} / \gamma_M$. Pro individuální posouzení se použijí výpočtové hodnoty na str. 26. Dostupné profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

STEICO GLVL R s **NOVINKA**

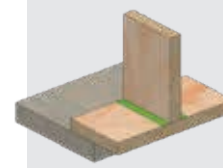
kolmo vedenými vrstvami jako prahu a horního vazníku

S pevností v tlaku kolmo ke směru vláken
 $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$



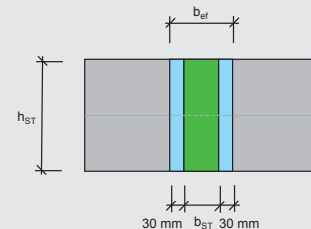
Plné uložení, rovnoměrné pro vnitřní i obvodové stěny.

1



Poloviční uložení při předsunuté konstrukci obvodových stěn.

2



Posouzení v místě uložení pro STEICO LVL R se provede s hodnotou $k_{c,90} = 1,25$ jako u masivního průřezu, pro STEICO GLVL R se použije hodnota $k_{c,90} = 1,0$. Kromě toho se uplatní pro STEICO LVL R zvyšující součinitel 1,20 pro třídu 1 dle aBG Z-9.1-842.

Alternativně k existujícímu důkazu namáhání v tlaku kolmo k vláknům při zatížení kolmo k rovině desky lze použít nový důkaz vycházející z deformace. Je možné až o 25 % vyšší zatížení v porovnání se současným důkazem. Bližší informace jsou uvedeny v aBG Z-9.1-842 kapitola 2.3.2.

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

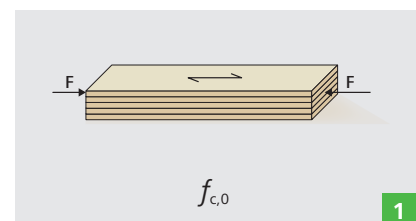
- Zeslabené tloušťky stěn zvětšují užitečnou plochu a zvyšují hodnotu nemovitosti

Technicky dokonalý produkt

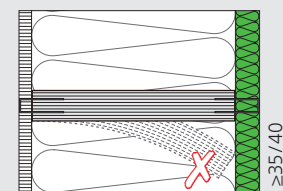
- Suchý a rozměrově stálý, bez rizika trhlin od smrštění
- Tvarově stabilní konstrukční prvky umožňují zvětšit hloubku prostoru mezi sloupky
- Trvale udržitelný přímý tvar, což je značnou výhodou při užívání

Další přednosti STEICO LVL R jako stěnových sloupků

- Redukované průřezy s minimem tepelných mostů
- Upraveno na výšku sloupků STEICO



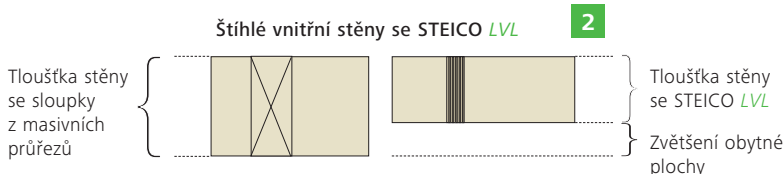
Stabilizace při nebezpečí vybočení a klopení



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

Další informace o vyztužujících izolačních dřevovláknitých deskách naleznete zde:

www.steico.com/Aussteifung



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 v obvodových nebo vnitřních stěnách a poloviční uložení u předsunutých obvodových stěn
- Vybočení: Konstrukce stěny umožňuje vybočení zatížených sloupků v rovině stěny, proto tabulkové hodnoty zohledňují jen vybočení kolmo k rovině stěny. (Eulerův případ vzpěru č. 2 | $\beta = 1,0$ | $L_{ef} = h$).
- Posouzení prahu v otláčení lze provést pomocí tabulky na str. 7.

Typ	Hloubka sloupku h _{ST} [mm]	Charakteristické zatížení přenesené sloupkem			
		Plné uložení (vnější i vnitřní stěna) 1		Poloviční uložení Obvodová stěna 2	
		H _{stěny} =3,0m	H _{stěny} =4,0m	H _{stěny} =3,0m	H _{stěny} =4,0m
		R _k v [kN]		R _k v [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 jako předběžný návrh a nenahrazují statické posouzení. Návrhová hodnota normálové síly se vypočte pomocí: $N_d = \text{tabulková hodnota (Rk)} \cdot k_{mod} / \gamma_M$. Tabulka uvažuje kyné uložení prutu (2. případ Eulerova vzpěru). Pro individuální posouzení se použijí výpočtové hodnoty na str. 26. Dostupné standardní profily naleznete v aktuálním ceníku.



Konstrukce se štíhlými sloupky ze STEICO LVL R. Tabulky s profily a pokyny pro realizaci s kotvami HTA a Vplus firmy Würth na přání. Dvoudílná kotva např. HD2P od firmy Simpson Strong-Tie®.

Příklad návrhu stěnového sloupku

Systém

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

Účinky

F_{k, stálé} = 40,0 kN
 F_{k, střední} = 20,0 kN

Posouzení návrhových účinků

N_{d, střední} = γ_G * N_{k, stálé} + γ_Q * N_{k, střední} =
 1,35 * 40,0 + 1,5 * 20,0 = 84,0 kN

N_{d, stálé} = γ_G * N_{k, stálé} =
 1,35 * 40,0 = 54,0 kN

Posouzení

Vybočení kolem osy Y (kolmo k rovině stěny),
 R_k=289,2 kN (viz tabulka str. 9)

$$\text{střední} = \frac{N_{d, \text{střední}}}{R_{k,y} * k_{\text{mod, střední}} * \gamma_M} = \frac{84,0}{289,2 * 0,8 * 1,3} = 0,47 \leq 1,0$$

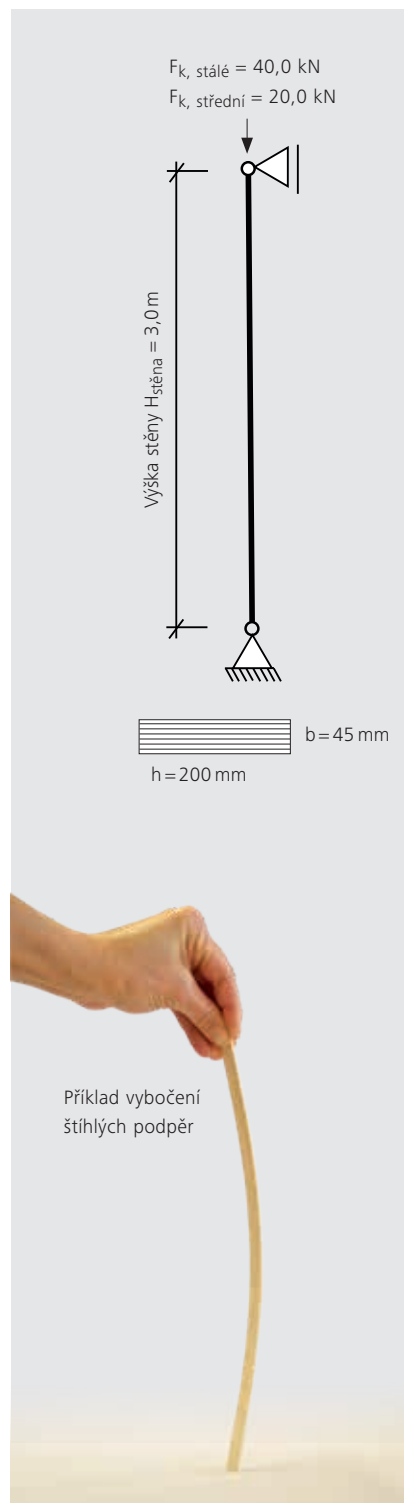
$$\text{stálé} = \frac{N_{d, \text{stálé}}}{R_{k,y} * k_{\text{mod, stálé}} * \gamma_M} = \frac{54,0}{289,2 * 0,6 * 1,3} = 0,40 \leq 1,0$$

Při zatížení obvodové stěny větrem se musí provést posouzení „Vybočení tlačných prutů za ohybu“ podle DIN EN 1995-1-1, odst. 6.3.2, rovnice (6.23).

Součinitel vzpěru k_c pro STEICO LVL R

Pro zjednodušené posouzení jednotlivých průřezů sloupků jsou následně uvedeny součinitelé 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.

Součinitelé 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

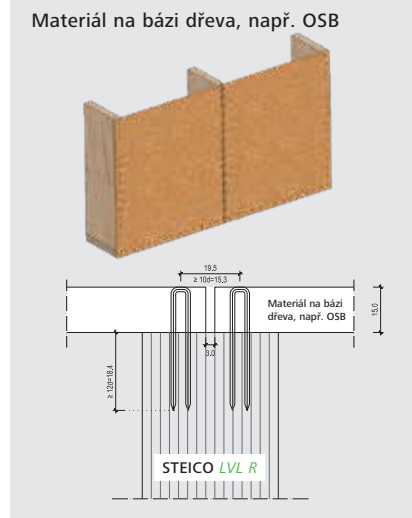
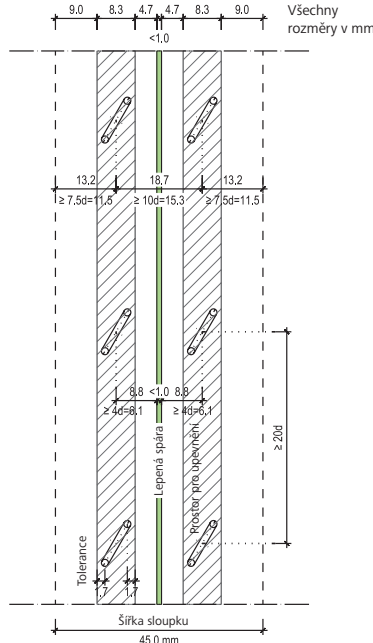
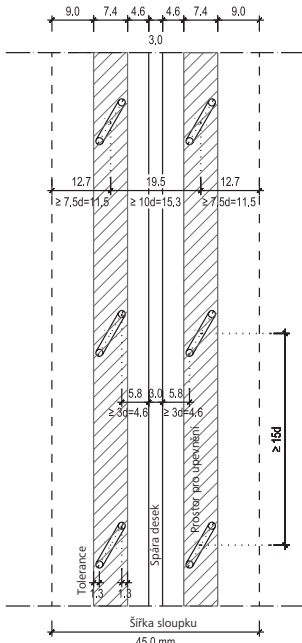


STEICO LVL R jako stěnový sloupek

Nosný spoj desek 45 mm STEICO LVL R stěnový sloupek

Materiál na bázi dřeva, např. OSB

Fermacell® sádrovláknitá deska, lepená



Z důvodu optimalizované konstrukce je nutné sesponkování v závodech.

Minimální vzdálenosti a dimenzování spojů sponkami ve STEICO LVL*

Vzdálenosti ¹ (viz obrázek 8.10 v DIN EN 1995-1-1)	Úhel	Minimální vzdálenosti
a_1 vzdálenost po směru vláken	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (10+5 \cdot \cos \alpha) d$ $\Theta < 30^\circ: (15+5 \cdot \cos \alpha) d$
a_2 (kolmo ke směru vláken)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (5+10 \cdot \sin \Theta) d$ $\Theta < 30^\circ: 10d$
$a_{3,t}$ (namáhané čelo desky)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(15+ 5 \cdot \cos \alpha) d$
$a_{3,c}$ (nenamáhané čelo desky)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	15d
$a_{4,t}$ (namáhaný okraj)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(10 + 5 \cdot \sin \alpha) d$
$a_{4,c}$ (nenamáhaný okraj)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(5 + 5 \cdot \sin \Theta) d$

α je úhel mezi paprskem síly a směrem vláken a Θ úhlů mezi zadní stranou sponek a směrem vláken

Až o 37 % vyšší pevnost materiálu proti otláčení v otvoru v porovnání s masivním průřezem C24, a tím až o 10 % méně spojovacích prostředků.

1) Definice minimálních vzdáleností viz strana 29

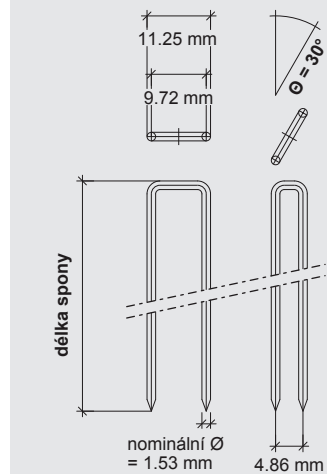
Pevnost materiálu proti otláčení v otvoru pro spony v STEICO LVL lepené vrstvené dřevo

Charakteristickou hodnotu pevnosti materiálu proti otláčení v otvoru lze stanovit při výpočtu nosnosti podle Eurokódu 5 pro spony v prvku STEICO LVL R lepené vrstvené dřevo, které budou umístěny kolmo ke směru vláken, následovně:*

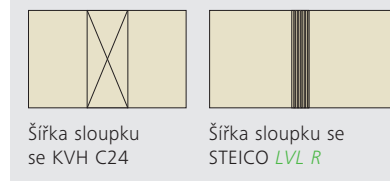
$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta} \text{ in N/mm}^2$$

Zde představují: ρ_k charakteristická hustota dle výkonnosti $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ pro STEICO LVL R a STEICO LVL X | d jmenovitý průměr spon v mm | β úhel mezi dřívem spony a krycí plochou | $k_c=1$ pro STEICO LVL R, $k_c=3$ pro STEICO LVL X (do $d=3 \text{ mm}$) | hloubka průniku na straně hrotu by měla činit na boční ploše prvku STEICO LVL minimálně 12 d.

Geometrie spony, např. Haubold KG 700



Štíhlé stěnové sloupky se STEICO LVL R



* Dle všeobecného povolení aBG z-9.1842 pro STEICO LVL R lepené vrstvené dřevo

Redukce materiálu a tepelných mostů díky štíhlým stěnovým sloupkům STEICO LVL R

Použitím stěnových sloupků STEICO LVL R pro maximální zátěž v kombinaci s prahy STEICO LVL lze docílit významné úspory materiálu. Umožňují to vysoká odolnost lepeného vrstveného dřeva v tlaku a ohybu. Následující tabulka ukazuje potenciál úspory materiálu při použití lepeného vrstveného dřeva STEICO LVL R oproti konstrukci stěny s použitím masivního průřezu C24.

Od tloušťky sloupku [mm]	Masivní průřez (KVH) C24 pro stěnový sloupek a práh/ližinu	STEICO LVL R pro stěnový sloupek a práh / ližinu			
		Středový sloupek 1		Krajový sloupek 2	
		Šířka sloupku [mm]	Úspora materiálu KVH C24 = základ	Šířka sloupku [mm]	Úspora materiálu KVH C24 = základ
120	60	45	25%	45	25%
	80	45	44%	45	44%
	100	45	55%	57	43%
	120	45	63%	57	53%
	140	57	59%	75	46%
	160	75	53%	45 + 45	44%
	180	45 + 45	50%	57 + 45	43%
	200	57 + 45	49%	57 + 57	43%

Všeobecné informace

Od tloušťky sloupku 120 mm je rozhodující posouzení otláčení prahu (prověřená délka ohybu 3,0 m, v úrovni stěny). Posouzení otláčení se provede s hodnotou $k_{c,90} = 1,25$ jako u masivního průřezu. Faktor navýšení pro $f_{c,90,flat,k}$ ve třídě NKL 1 podle aBG Z-9.1-842 se stanoví jako $k = 1,20$. Kontaktní délky dle DIN EN 1995-1-1 se prodlouží u středových sloupků o 30 mm a strana, u krajových sloupků o 30 mm.

Příklad výpočtu pro stěnový sloupek

KVH C24: 120 mm * 200 mm

Otláčení prahu (středový sloupek):

$$\begin{aligned} R_{SWP,C24,k} &= f_{c,90,k} * A_{ef} * k_{c,90} \\ &= 2,5 * 200 * (30+120+30) * 1,25 \\ &= 112,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ohyb:

$$\begin{aligned} R_{ohyb,C24,k} &= 388,9 \text{ kN} \geq 112,5 \text{ kN} \\ &\rightarrow \text{Ohyb není rozhodující} \end{aligned}$$

STEICO LVL R 45 mm * 200 mm

Otláčení prahu (středový sloupek):

$$\begin{aligned} R_{SWP,LVLR,k} &= f_{c,90,flat,k} * A_{ef} * k_{c,90} * k \\ &= 3,6 * 200 * (30+45+30) * 1,25 * 1,20 \\ &= 113,4 \text{ kN} \geq 112,5 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

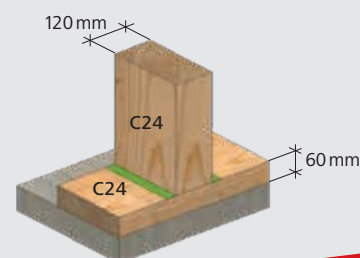
Ohyb:

$$\begin{aligned} R_{ohyb,LVLR,k} &= 289,2 \text{ kN} \geq 113,4 \text{ kN} \\ &\rightarrow \text{Ohyb není rozhodující} \end{aligned}$$

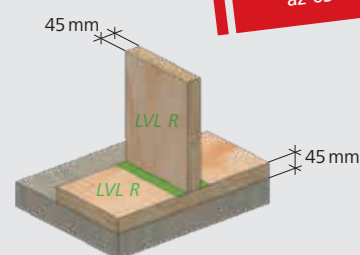
Výhody štíhlých STEICO LVL R stěnových sloupků

- Až o 63 % nižší spotřeba dřeva
- Menší průřez pro zmenšení tepelných mostů
- Jeden produkt pro práh a stěnový sloupek, tím pouze jeden produkt na kapovací zařízení a ve skladu
- Úspora až 10 % spojovacích prostředků díky vyšší pevnosti proti otláčení v otvoru až o 37%
- Suché, rovné konstrukční prvky pro rovné stěny
- Nižší podíl příčných prvků pro tvarově stabilnější konstrukce

Středový sloupek

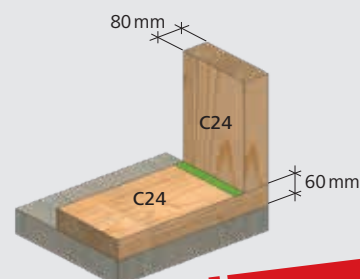


Úspora materiálu až 63 %

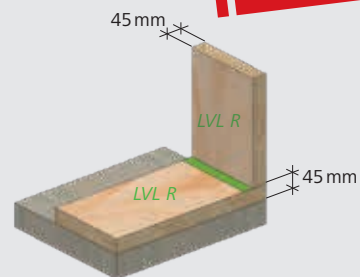


1

Krajový sloupek



Úspora materiálu až 44 %



2

STEICO LVL R jako nadokenní překlád: Překlady pro nejvyšší zatížení



Obvyklé způsoby spojení a detaily v oblasti nadokenních překládů lze při použití STEICO LVL R optimalizovat z hlediska statiky i stavební fyziky. Vhodným provedením nadokenních překládů 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

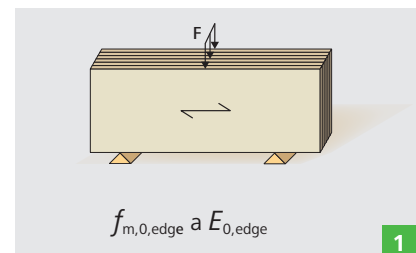
- STEICO LVL R: $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$

Provedení nadokenních překládů pro větší tloušťky stěn a/b

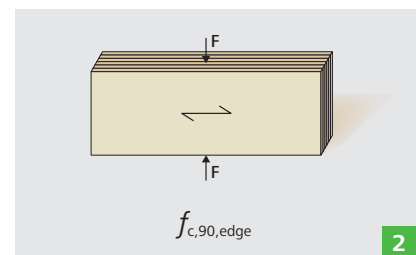
- Okenní překlád vedle žaluzií
- Stěnové sloupky se vyjmou
- Štíhlé stojky, optimální využití statické výšky
- Provedení jako nosník s jedním polem nebo s několika poli
- Snížení spotřeby materiálu
- Výhodnější provedení detailu z hlediska stavební fyziky

Provedení nadokenních překládů 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 (zmenšení průřezu podpěry).
- Provedení jako nosník s jedním polem nebo s několika poli
- Lepením STEICO G LVL nebo mechanickým spojováním více nosníků STEICO LVL R vedle sebe lze realizovat vícenásobné průřezy

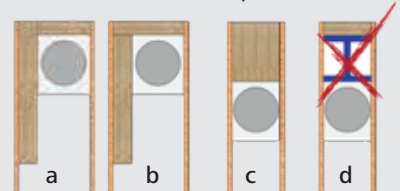


1



2

Provedení nadokenních překládů



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

c: Provedení nadokenních překládů i pro menší tloušťky stěn

d: Nadokenní překlád s ocelovým nosníkem – v dřevostavbě nežádoucí

Vícedílné, mechanicky spřažené konstrukční prvky 1

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

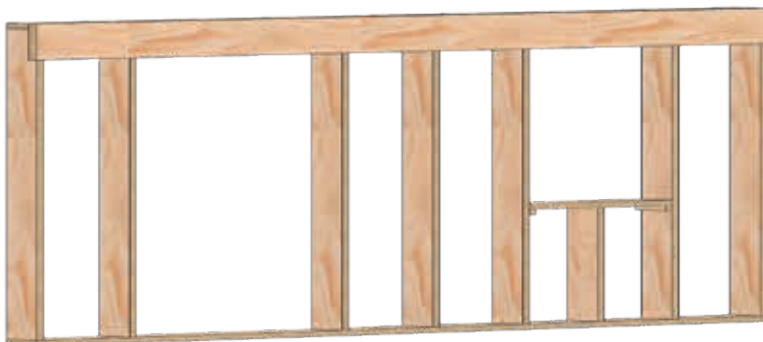
Příklady konstrukce

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

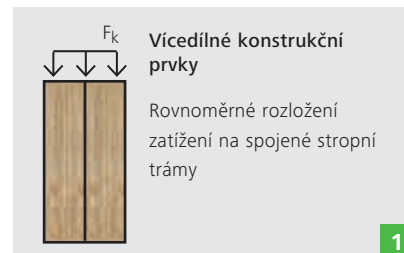
- Nadokenní překlád jako nosník o jednom poli jen nad otvory
- V části bez otvorů se použijí sloupky bez výřezů

**b STEICO LVL R nadokenní překlád instalovaný na výšku jako nosník o více polích**

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

**c Lepený nadokenní překlád STEICO G LVL R jako průchozí vazník**

- Nadokenní překlád jako nosník o jednom poli 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 překládem a vazníkem



Únosnější lepený nadokenní překlád STEICO LVL R jako průchozí vazník

STEICO LVL R jako nadokenní překlád

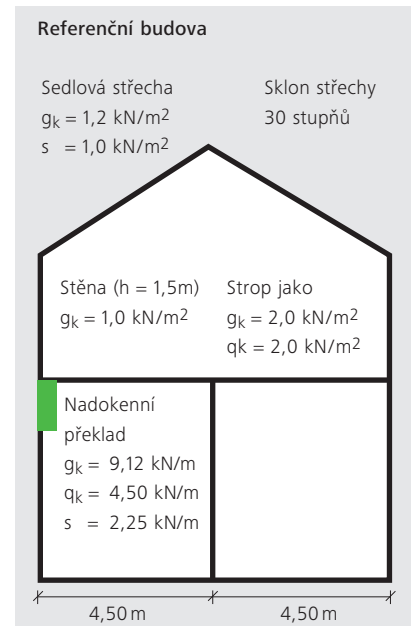
Předběžný návrh STEICO LVL R jako nadokenního překládu

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 [mm]	Nadokenní překlád jako nosník o jednom poli	
		Světlost otvoru l [m]	Minimální délka uložení l _A [mm]
STEICO LVL R b = 1*45 mm	200	1,45	45
	240	1,75	57
	280	2,05	75
	300	2,20	80
STEICO LVL R b = 1*57 mm	200	1,60	45
	240	1,95	45
	280	2,30	60
STEICO LVL R b = 1*75 mm	200	1,80	45
	240	2,15	45
	280	2,55	45
STEICO LVL R b = 2*45 mm	200	1,95	45
	240	2,35	45
	280	2,75	45
	300	2,90	45
STEICO LVL R b = 2*57 mm	200	2,10	45
	240	2,55	45
	280	3,00	45
STEICO LVL R b = 2*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 $k_{c,90} = 1,00$. Posouzení zatlačení sloupku do prahu a vybočení sloupku se musí uskutečnit 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 nad mořem $\leq 1.000 \text{ m}$
 (časové působení = krátkodobé)

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Toto posouzení se provádí podle odstavce 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_{inst}	$\leq l/400$
$w_{net,fin}$	$\leq l/400$
w_{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 statický výpočet.

Upozornění: Dostupné standardní profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

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

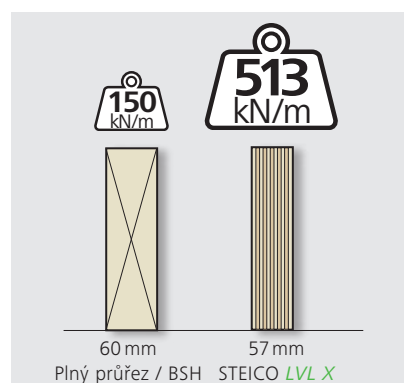
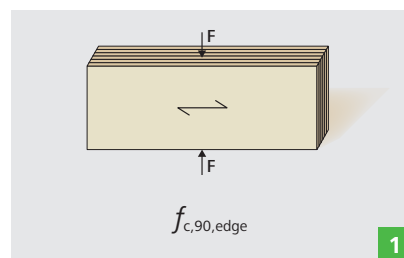
- Vysoká pevnost v tlaku při zatížení v rovině desky
- Velmi malé stlačení (velký modul pružnosti v tlaku)
- Bezpečný roznos zatížení díky střídavé orientaci vrstev
- Díky vyloučení sedání nedochází k deformaci povrchu u zateplených fasád

Snižování 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)

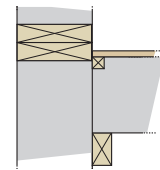
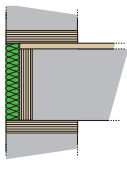


3,4 násobně vyšší zatížení

Ztužující věnec o délce 1 m ze dřeva C24, resp. BSH (všechny třídy) s průřezem 60 mm dosahuje charakteristické tlakové síly 150 kN/m. Zatížitelnost a tuhost STEICO LVL X je díky orientaci vrstev na výšku podstatně vyšší. Ztužující věnec STEICO LVL X o šířce jen 57 mm dosahuje 513 kN/m.

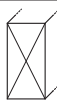

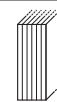
STEICO LVL X jako ztužující věnec

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	✗	✓
Stejně výšky obvodových 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

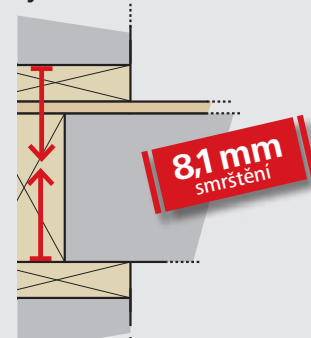
Deskový konstrukční systém nabízí zpracovatelům dřeva podstatně hospodárnější výrobu. Například spojení stropních a stěnových prvků je mnohem výhodnější, protože přímé uložení umožňuje úspornější dimenzování prvků přenášejících zatížení. Toto provedení je vhodné i z hlediska izolace proti hluku.

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 klimatickými vlivy	Ano	Ano	Ano
Vhodné jako ztužující věnec	omezeně	omezeně	Ano

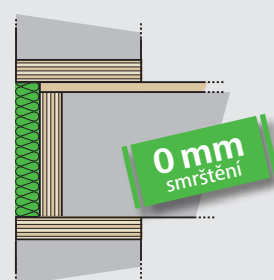
STEICO LVL X jako ztužující věnec kombinuje rozměrovou stálost, zatížitelnost a snadnou zpracovatelnost - proto je STEICO LVL X nejlepší volbou pro vysoce přesné moderní dřevěné konstrukce.

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
Vyrovnaní vlhkosti v průběhu životnosti	ca. 9%
Změna vlhkosti	-9%
Smrštění	do 8,1 mm

STEICO LVL X - Absolutní zachování rozměrů



Výška ztužujícího věnce (LVL X)	240 mm
Výška prahu / horního vazníku 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
Vyrovnaní vlhkosti v průběhu životnosti	ca. 9%
Změna vlhkosti	0%
Smrštění	0 mm

Stropní konstrukce se STEICO LVL: Ekonomické stropní konstrukce pro velké rozpětí



Prvky LVL R umožňují sestavit ekonomické konstrukce stropů s velkým rozpětím. Díky vysoké pevnosti a tuhosti v kombinaci se štíhlými průřezy jsou prvky STEICO LVL R vhodné pro konstrukci 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

- Tvarově stabilní bez deformací
- Nízká vlhkost vylučuje změnu rozměrů a riziko trhlin z vysychání
- Štíhlé průřezy mají nízkou vlastní hmotnost

Malé úložné délky

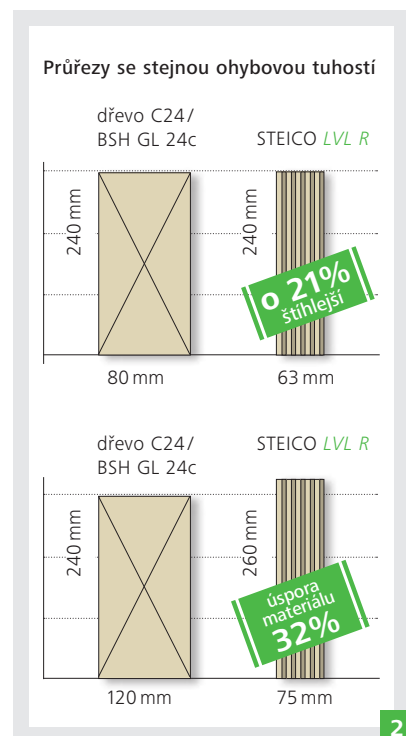
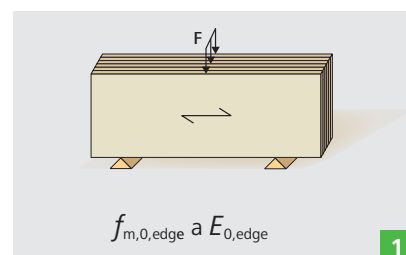
- Vysoká pevnost v tlaku kolmo k vláknům při zatížení v rovině desky
- Možnost uložení v rovině podlaží
- Bodové uložení bez použití ocelových podložek
- Možnost nosného samosvorného spojení trámových prvků dle AbZ Z-9.1-649

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



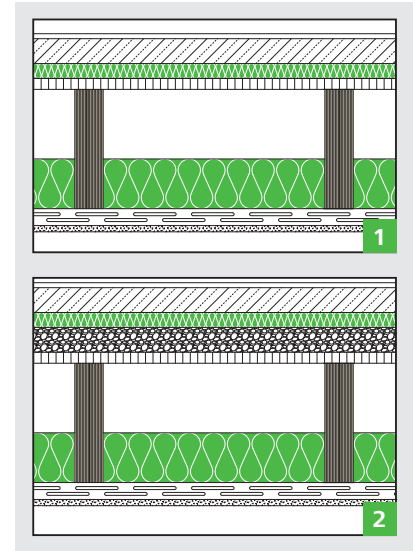
STEICO LVL Stropní konstrukce

Skladba stropu pro podlahy s mazaninou 1

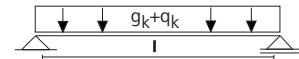
1 Podlahová krytina	= 0,10 kN/m ²
2 Mazanina 5 cm	= 1,20 kN/m ²
3 Dřevoláknitá izolační deska STEICO ^{therm} SD	= 0,05 kN/m ²
4 Dřevoštěpková deska	= 0,15 kN/m ²
5 Nosník STEICO LVL R s vrstvou STEICOflex 100 mm	= 0,30 kN/m ²
6 Sádkartonová deska 12,5 mm na pružných profilech	= 0,20 kN/m ²
Součet vlastního zatížení g_k	= 2,0 kN/m²

Skladba stropu pro podlahy s mazaninou a zásypem 2

1 Podlahová krytina	= 0,10 kN/m ²
2 Mazanina 5 cm	= 1,20 kN/m ²
3 Dřevoláknitá izolační deska STEICO ^{therm} SD	= 0,05 kN/m ²
4 Zpevněný zásyp	= 0,75 kN/m ²
5 Dřevoštěpková deska	= 0,15 kN/m ²
6 Nosník STEICO LVL R s vrstvou STEICOflex 100 mm	= 0,30 kN/m ²
7 Sádkartonová deska 12,5 mm na pružných profilech	= 0,20 kN/m ²
Součet vlastního zatížení g_k	= 2,75 kN/m²

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

Vliv dynamického zatížení

Provozní zatížení q_k = 2,8 kN/m²

Tloušťka [mm]	Výška H [mm]	Vlastní hmotnost g _k = 2,00 kN/m ² Rozteč nosníků [cm] 1			Vlastní hmotnost g _k = 2,75 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. užitného zatížení = A

KLED = střední

Výpočet pomocí STEICO^{xpress}

Poznámka: Dostupné profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

Posouzení mezního stavu použitelnosti

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

w _{inst}	≤ l/300
w _{net,fin}	≤ l/300
w _{fin}	≤ l/200

Mezní frekvence pro posouzení kmitáníf_{1, Grenz} > 8,0 Hz**Posouzení mezního stavu únosnosti**

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku. V tabulkových hodnotách není zahrnut vliv otažení v podpoře, resp. zatížení větrem a bodové zatížení. Tabulka a její obsah v žádném případě nenahrazuje statický výpočet.

STEICO LVL Stropní systémy: výhody

U stropů s velkým rozpětím, u kterých konvenční konstrukce narážejí na hranice svých možností, nabízejí stropní systémy STEICO LVL zajímavou a ekonomickou 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 spon, hřebů nebo vrutů
- Výroba lepených prvků certifikovaným výrobcem, certifikát metody C2 podle normy 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

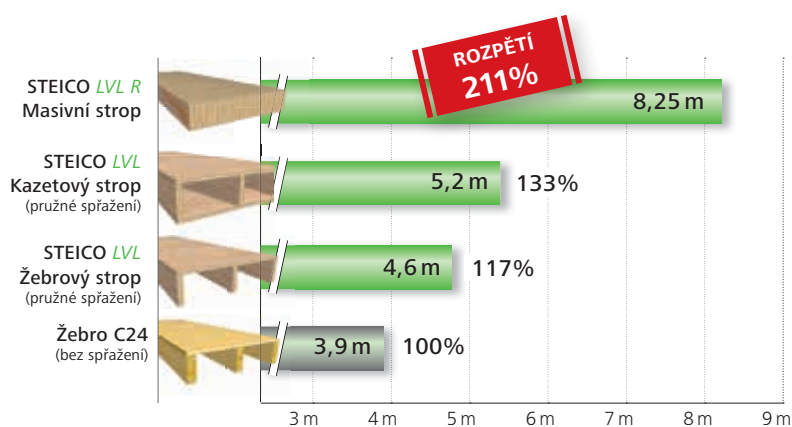
- Horní a dolní bednění: STEICO LVL X
- Žebro: STEICO LVL R
- Spřažení: pružné nebo lepené

Masivní prvky

STEICO G LVL R masivní strop 3

- Vícevrstvé lepené lamely STEICO LVL R
- Velmi výkonný prvek pro velké rozpětí
- Atraktivní design

Porovnání rozpětí stropních systémů u dřevěných staveb



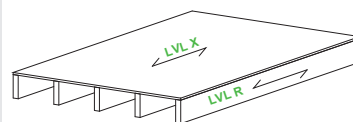
Všeobecné rámcové podmínky: statický systém nosníků o 1 poli | třída 1 | kategorie A | vlastní hmotnost $g_k = 2,20 \text{ kN/m}^2$ | užitečné zatížení $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ | mezní frekvence pro dynamické posouzení $> 8 \text{ Hz}$ | rozteč žeber $e = 625 \text{ mm}$ | výška žeber $h_w = 240 \text{ mm}$ a $h_{LVL \text{ masiv}} = 280 \text{ mm}$ | šířka žeber $b_{w,C24} = 60 \text{ mm}$ a $b_{w,LVL R} = 57 \text{ mm}$ | STEICO LVL X bednění $t = 27 \text{ mm}$ | spojovací prvky: spony, průměr drátu $d = 2,0 \text{ mm}$, délka spony $l = 70 \text{ mm}$, vzdálenost spojovacích prvků při pružném spřažení $s_{VM} = 30 \text{ mm}$



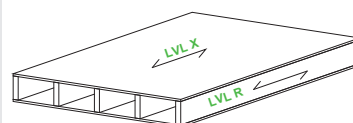
Řemeslné zpracování

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

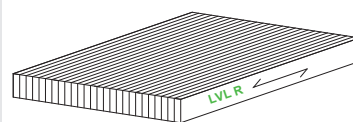
STEICO LVL žebrový prvek 1



STEICO LVL kazetový prvek 2



STEICO G LVL R masivní strop 3



schváleno v souladu s ABZ Z-9.1-870

Další informace o STEICO G LVL R střešním pláštích a stropní konstrukci naleznete na www.steico.com/produkte/furnierschichtholz.

Střešní a stropní desky: mimořádně vysoká pevnost a tuhost



Střešní plášť a stropní desky STEICO LVL X se používají jednak jako nosné bednění a jednak jako ztužující desky. Prvky STEICO LVL X jsou pro toto použití zvláště vhodné díky vysoké pevnosti a tuhosti v kombinaci s nabízenými rozměry (velkoformátové desky). Povolení Z-9.1-842 zahrnuje také speciální prvky, např. prvky se zakřivenou střednicí.

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

Smyková pevnost při zatížení smykem

- STEICO LVL X: $f_{v,edge,k} = 4,6$ N/mm²

Vysoká pevnost a tuhost **2**

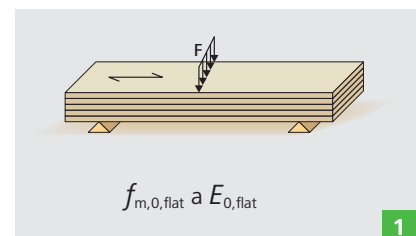
- Zvětšení roztečí trámů / vaznic
- Lepší příčný roznos, pozitivní vliv na parametry kmitání stropů
- Snadná aplikace spojovacích prvků bez předvrtání

K dispozici jsou velkoformátové desky **3**

- Šířky až 2,5 m a délky až 18 m
- Tloušťky desek až 63 mm
- Zhotovení nosníků o více polích
- Rychlejší práce, méně pracovních kroků
- Omezení počtu pracovních spár

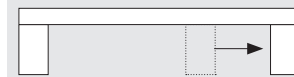
Další přednosti STEICO LVL X jako střešních a stropních desek

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



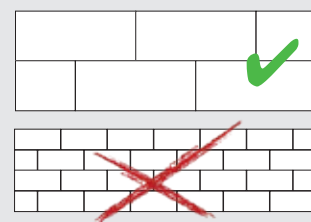
1

Zvětšení osových roztečí trámů a vaznic



2

Rychlý postup práce díky velkému formátu desek

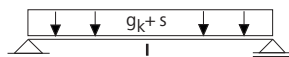


Díky velkoformátovým deskám STEICO LVL X se šířkami až 2,5 m a délkami až 18 m lze snížit počet stykových spár a zrychlit tak postup práce.

3

Předběžný návrh STEICO LVL X jako střešního bednění

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

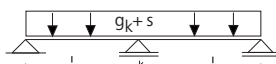


		Plechová střeška 1			Štěrková střeška 2			
Zatížení [kN/m ²]		0,35			2,0			
Zatížení sněhem s [kN/m ²]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88	
Tloušťka desky	[mm]	Maximální rozpětí l [m]						
		27	1,70	1,70	1,65	1,05	1,05	1,05
		30	1,90	1,90	1,85	1,20	1,20	1,20
		33	2,05	2,05	2,00	1,30	1,30	1,30
		39	2,35	2,35	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



Směr pokládky

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



		Plechová střeška 1			Štěrková střeška 2			
Zatížení [kN/m ²]		0,35			2,0			
Zatížení sněhem s [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
		30	2,50	2,35	2,20	1,55	1,55	1,55
		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



Směr pokládky

Skladba střechy: plechová



- 1 plech = 0,34 kN/m²
- 2 rohož z neorientovaných vláken = 0,01 kN/m²
- 3 STEICO LVL X = automaticky

$g_{konstrukce, k} = 0,35 \text{ kN/m}^2$

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

$g_{konstrukce, k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$

2

stropní trám = STEICO LVL R
bednění střechy = STEICO LVL X

Rámcové podmínky/ poznámky:

NKL = 2

Zatížení sněhem na střeše: $s = \mu \cdot s_k$
 $\mu = 0,8$

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

Sklon střechy: $\alpha = 0 \text{ Grad}$

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

Další informace z oblasti stavební fyziky lepeného vrstveného dřeva v plochých střeších naleznete 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:

$$\begin{aligned} w_{inst} &\leq l/200 \\ w_{net, fin} &\leq l/250 \\ w_{fin} &\leq l/150 \end{aligned}$$

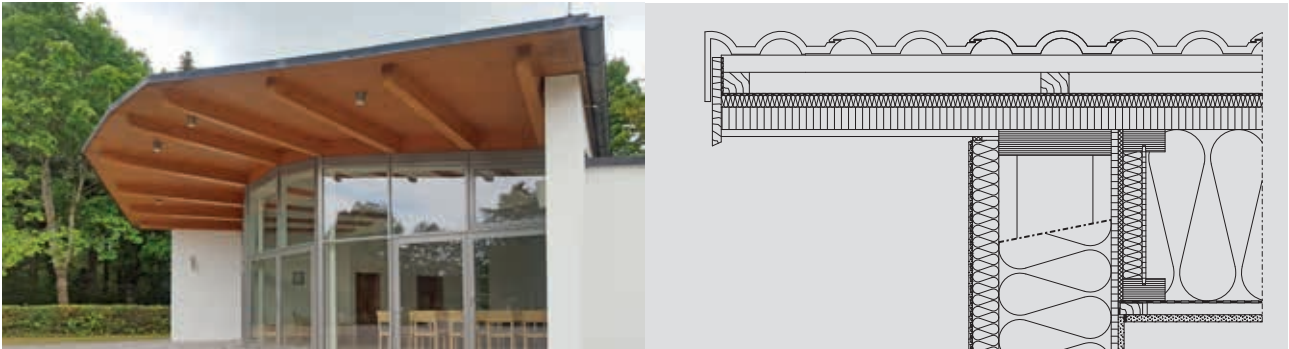
V některých případech mohou být výše uvedené mezní hodnoty považovány za příliš velkorysé. V takových případech doporučujeme použít hodnoty předem projednané s investorem.

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku podle DIN EN 1995-1-1 a nahodilého zatížení podle DIN EN 1991-1-1/NA:2010 tab. 6.10. Zatížení sněhem bylo uvažováno jako rovnoměrné po redukci součinitelem tvaru μ pro sklon střechy $0 \leq \alpha \leq 30^\circ$. V tabulkových hodnotách není zahrnutý vliv otláčení v podpoře, resp. zatížení větrem a bodové zatížení. Tabulky a jejich obsah v žádném případě nenahrazují statický výpočet.

Poznámka: Dostupné profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

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 ekonomicky. Doporučujeme respektovat už ve fázi návrhu směr pokládky a rozvržení desek. V oblastech nároží lze očekávat největší přetvoření, proto zde nabízíme 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 s vlákny při zatížení kolmo k rovině desky ($t \geq 27$ mm) 2

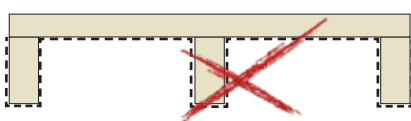
- STEICO LVL X: $f_{m,90,flat,k} = 8,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{m,90,flat,mean} = 2.500$ N/mm²

Architektonicky zajímavé řešení okraje střechy

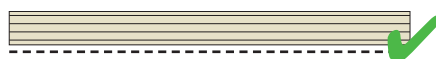
- Jemné obvodové linie
- Použití pro šikmé i ploché střechy
- Velkoformátové desky, omezení počtu styků
- Možnost vyložení střechy až 2,0 m

Připojení

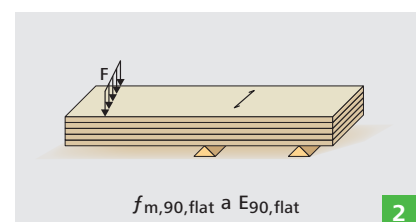
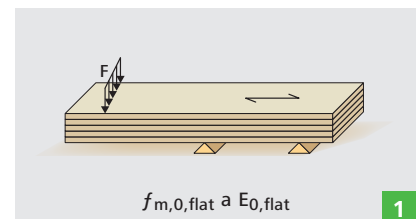
- Snadné připojení fasády v místě štítu i okapů
- Odpadá nutnost předsunutých krokví na prodloužených vaznicích a podbití
- Snadná prefabrikace
- Odpadá připojení v okolí krokví



Nákladné připojování u krokví s masivním průřezem



Jednoduché připojení pomocí STEICO LVL X



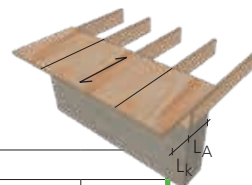
Možnost provedení spár



Předběžný návrh STEICO LVL X jako přesahu střechy

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

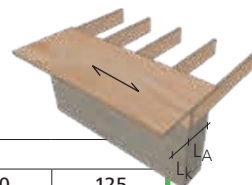
Větší z obou únosností desky ve směru vyložení převisu



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

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

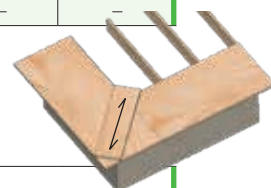
Menší z obou únosností desky ve směru vyložení převisu



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

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
$g_k = 0,15$	$s = 0,52$	27*215	27*275	27*340	33*300	33*530	39*520	45*520	51*530	57*670
	$s = 0,68$	27*215	27*275	27*340	33*340	39*350	39*580	45*580	51*590	57*720
	$s = 0,88$	27*215	27*275	27*380	33*385	39*400	45*420	45*660	51*670	57*820
$g_k = 0,65$	$s = 0,52$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s = 0,68$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s = 0,88$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
$g_k = 1,5$	$s = 0,52$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s = 0,68$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s = 0,88$	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 $s = 0,68$ kN/m²; přesah po obvodu $l_k = 60$ cm

2. STEICO LVL X tloušťky desek (hodnoty uvedeny v tabulce)

Vnitřní část, vyložení osou ve směru větší únosnosti $t = 27$ mm, vnitřní oblast, vyložení osou ve směru menší únosnosti $t = 33$.STEICO LVL R zesílení nároží (hodnoty uvedeny v tabulce) $t = 33$ mm a $b = 275$ mm

Konstrukce zesílení nároží

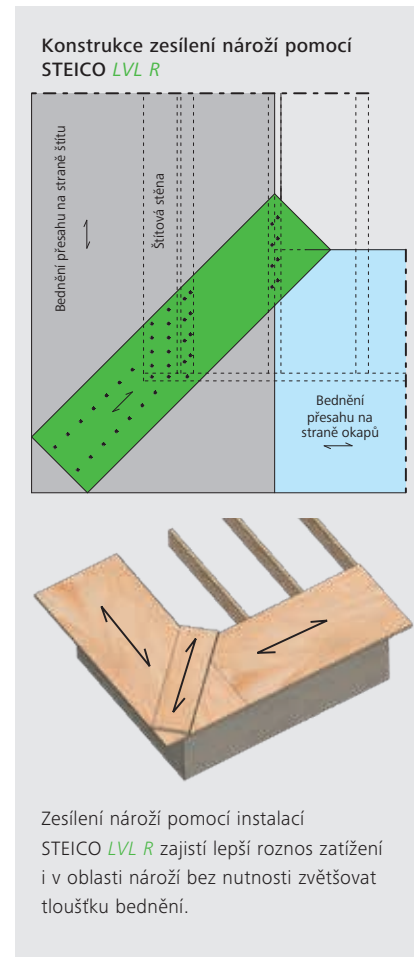
Oblast nároží se posuzuje samostatně, protože vyložení ve směru úhlopříčky je větší než ve vnitřní oblasti přesahu. Jako konstrukčně jednoduché řešení zde lze použít zesílení nároží ze STEICO LVL R. Tato varianta zesílení má tu výhodu, že může být zahrnuta do únosnosti desky přesahu ve vnitřní oblasti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

Doporučené provedení

Protože konstrukce přesahu střechy v nočních hodinách velmi silně vychládají, doporučuje STEICO položit 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 uvádíme 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.

Pokud není provedeno obložení, je nutné pečlivě zvolit nátěrový systém. Informace o nátěrových systémech obdržíte např. od firmy Remmers (k dispozici jsou lazurové i krycí nátěry).



Okrajové podmínky / poznámky

NKL = 2

Zatížení sněhem na střeše: $s = \mu \cdot s_k$
 $\mu = 0,8$

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

Sklon přesahu střechy: $\alpha = 0$ stupňů

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 uplatněna vlastní hmotnost 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:

$$\begin{aligned} w_{inst} &\leq l/150 \\ w_{net,fin} &\leq l/150 \\ w_{fin} &\leq l/100 \end{aligned}$$

V některých případech mohou být výše uvedené mezní hodnoty považovány za příliš velkorysé. V takových případech doporučujeme použít hodnoty předem projednané s investorem.

Posouzení mezního stavu únosnosti

Provede se posouzení jednoosého ohybu a smyku. Neprovádí se posouzení účinků souvisejících s uložení, např. otláčení v místě uložení nebo únosnost spojovacích prvků. Tabulkové hodnoty platí jen pro desky ukládané v přímé ose.

Tabulky a jejich obsah v žádném případě nenahrazují statický výpočet.

Poznámka: Dostupné profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

Obloukové nosné prvky ze STEICO *LVL X*: Individuální a ekonomické konstrukce



Obloukové nosné prvky ze STEICO *LVL X* umožňují ekonomické a individuální konstrukce. Díky základním deskám o šířce 2,5 m a délce 18,0 m lze dosáhnout vysoké optimalizace průřezu, přičemž do kříže střídavě orientované vrstvy v produktu zajišťují dvouosou nosnost. Definované pevnosti lze stanovit v závislosti na úhlu α dle všeobecného stavebního povolení aBG Z 9.1-842.

Přehled výhod

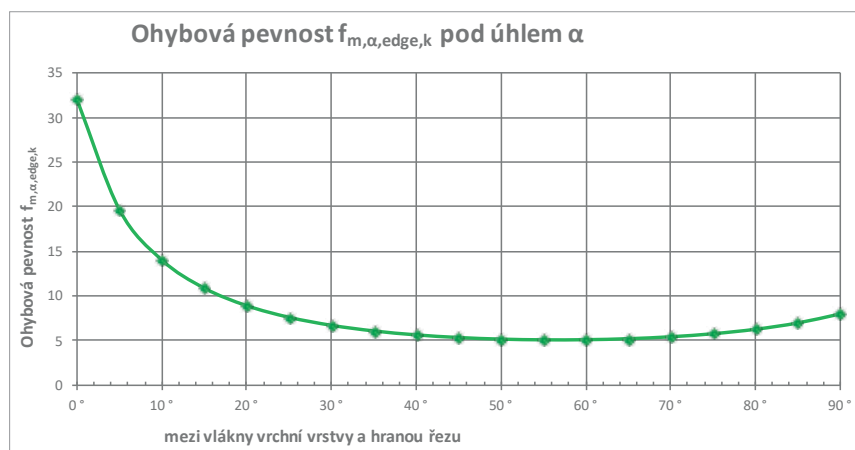
Ohybová pevnost a modul E rovnoběžně s vlákny při zatížení v rovině desky ($t \geq 27$ mm) 1

- STEICO *LVL X*: $f_{m,0,edge,k} = 32,0$ N/mm²
- STEICO *LVL X*: $E_{0,mean} = 10.600$ N/mm²

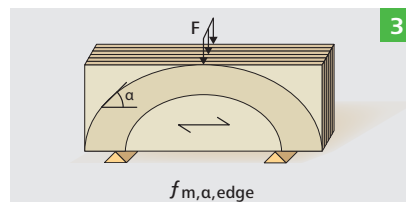
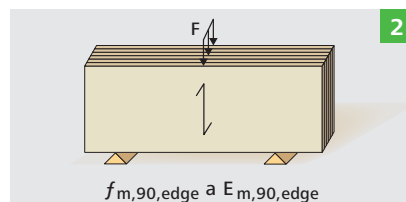
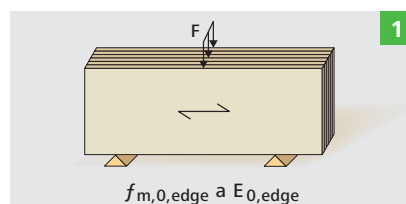
Ohybová pevnost a modul E kolmo k vláknům při zatížení v rovině desky ($t \geq 27$ mm) 2

- STEICO *LVL X*: $f_{m,90,edge,k} = 8,0$ N/mm²
- STEICO *LVL X*: $E_{m,90,edge,mean} = 3.000$ N/mm²

Ohybová pevnost pod úhlem α při zatížení v rovině desky ($t \geq 27$ mm) dle aBG Z-9.1-842 vzorec (9) 3



Minimální hodnota: $f_{m,57^\circ,edge,k} = 5,1$ N/mm²



úhel α [°]	$f_{m,\alpha,edge,k}$ [N/mm ²]
0	32,0
10	14,0
20	8,9
30	6,7
40	5,6
50	5,2
60	5,1
70	5,4
80	6,3
90	8,0

Mechanické vlastnosti STEICO LVL

Mechanické vlastnosti STEICO LVL

Následující tabulka shrnuje charakteristické hodnoty pevnosti a tuhosti v N/mm². Dále jsou v ní uvedeny další parametry STEICO LVL R a STEICO LVL X podle technické dokumentace. Na následující stránce jsou na příkladech vysvětleny významy indexů, sloužící 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	Nestanoveno	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						
Rovnoběžně s vlákny (délka 3000 mm)	$f_{t,0,k}$	E	N/mm ²	36	21	22
V rovině desky, kolmo k vláknům	$f_{t,90,edge,k}$	F	N/mm ²	0,9	7	5
Pevnost v tlaku						
Rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k}$	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						
Rovnoběžně se směrem vláken	$E_{0,mean}$	A C	N/mm ²	14.000	10.000	10.600
Rovnoběžně se směrem vláken	$E_{0,k}$	A C	N/mm ²	12.000	9.000	9.000
V rovině desky, kolmo k vláknům	$E_{90,edge,mean}^1$	B	N/mm ²	430	3.500	3.000
V rovině desky, kolmo k vláknům	$E_{90,edge,k}^2$	B	N/mm ²	350	2.700	2.300
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$E_{m,90,flat,mean}$	D	N/mm ²	NPD	1.300	2.500
Kolmo na rovinu desky, kolmo k vláknům	$E_{m,90,flat,k}$	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

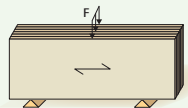
1) STEICO LVL R: $E_{c,90,edge,mean}$ | STEICO LVL X: $E_{m,90,edge,mean}$

2) STEICO LVL R: $E_{c,90,edge,k}$ | STEICO LVL X: $E_{m,90,edge,k}$

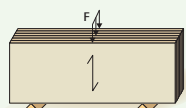
Vysvětlení mechanických vlastností

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

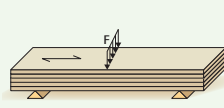
Ohybová pevnost f_m a modul pružnosti E



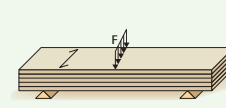
A $f_{m,0,edge}$ a $E_{0,edge}$
v rovině desky, rovnoběžně ♦



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 desky, rovnoběžně ♦

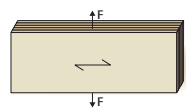


D $f_{m,90,flat}$ a $E_{90,flat}$
kolmo na rovinu desky, kolmo ♦♦

Pevnost v tahu f_t



E $f_{t,0}$ rovnoběžně ♦

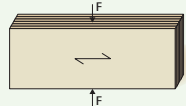


F $f_{t,90,edge}$
v rovině desky, kolmo ♦♦

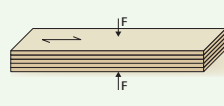
Pevnost v tlaku f_c



G $f_{c,0}$ rovnoběžně ♦

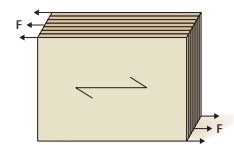


H $f_{c,90,edge}$
v rovině desky, kolmo ♦♦

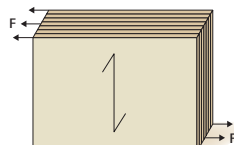


I $f_{c,90,flat}$
Kolmo na rovinu desky ♦♦

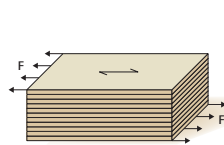
Smyková pevnost f_v a modul pružnosti G



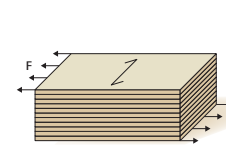
J $f_{v,0,edge}$ a $G_{0,edge}$
v rovině desky, rovnoběžně ♦



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



L $f_{v,0,flat}$ a $G_{0,flat}$
kolmo na rovinu desky, rovnoběžně ♦



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

♦ rovnoběžně s vlákny vrchní vrstvy ♦♦ kolmo k vláknům vrchní vrstvy

Zařazení STEICO LVL lepené vrstvené dřevo podle nových evropských tříd pevnosti

Lepené vrstvené dřevo - věstník (LVL) sdružení Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Třídy pevnosti podle věstníku LVL	STEICO LVL lepené vrstvené dřevo
Třída pevnosti pro LVL bez příčných vrstev (LVL-P)	
LVL 32 P	STEICO LVL RL
LVL 35 P	STEICO LVL RL
LVL 48 P	STEICO LVL R
LVL 50 P	STEICO LVL RS*
Lepené vrstvené dřevo s příčnými vrstvami (LVL-C)	
LVL 22 C	STEICO LVL X (všechny tloušťky)
LVL 25 C	STEICO LVL X (všechny tloušťky)
LVL 32 C	STEICO LVL X (všechny tloušťky)
LVL 36 C	STEICO LVL X (t ≥ 27 mm)

* není skladové zboží, dostupnost na vyžádání



Další informace o nových evropských třídách pevnosti a příslušný věstník (LVL) sdružení Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. naleznete na: www.studiengemeinschaft-holzleimbau.de

Výpočetní programy pro STEICO *LVL* lepené vrstvené dřevo a STEICO*joist* nosníky

Pro statické dimenzování konstrukčních dílů mají projektanti k dispozici množství výpočetních programů. Představujeme vám různé programy pro výpočet prvků STEICO *LVL* a STEICO*joist* nosníky.


STEICO*xpress*



Program STEICO*xpress* představuje bezplatný nástroj pro projektanty, který umožňuje jednoduchý a rychlý výpočet nosníků namáhaných v ohybu. Ať už se jedná o nosníky o jednom nebo více polích, střechu nebo strop, dimenzování prvků STEICO *LVL* a STEICO*joist* zvládnete pomocí tohoto programu jen v několika krocích. I návrhy otvorů jsou zcela jednoduché.

Konstruktéři mohou kromě programu STEICO*xpress* využít pro plány nosné konstrukce řadu software nástrojů, v jejichž databance jsou uloženy produkty firmy STEICO.

Software pro výpočet STEICO *LVL* a STEICO*joist* nosníky

Software		STEICO <i>LVL</i>	STEICO <i>joist</i>	Další informace
STEICO <i>xpress</i>		✓	✓	www.steico.com
Novinka mb AEC Software GmbH		✓	-	www.mbaec.de
Frilo Software		✓	✓ ¹	www.frilo.eu/de
Harzer Statik Software		✓ ¹	✓	www.harzerstatik.de
Dlubal Software		✓	✓	www.dlubal.com
SOFISTIK		✓ ¹	-	www.sofistik.de
VC Master		✓ ^{1, 2}	✓ ¹	www.vcmaster.com
PCAE		2	-	www.pcae.de

1) Nutné manuální zadávání údajů o materiálu

2) Uložení prvků STEICO *LVL* do databanky v plánu



BauStatik von mb AEC Software GmbH

Prvky STEICO *LVL* má uživatel programu mb Work-Suite k dispozici v následujících modulech:

- S110.de/at krokve
- S120.de/at nárožní a úžlabní krokve
- S130.de/at vaznice ve sklonu střechy
- S172.de pultové střešní vazníky
- S201.de dřevobetonový strop
- S202.de strop, výpočet kmitání
- S295.de strop
- S302.de/at spojitě nosníky, DIN EN 1995-1-1
- S322.de/at spojitě nosníky, dvojojhyb
- S400.de/at Vzpěry
- S410.de systém vzpěr, DIN EN 1995-1-1
- S602.de dimenzování, rovná prutová konstrukce
- S715.de spoje-rybina
- S852.de/at dimenzování, tabulky



Frilo Software

Prvky STEICO *LVL* má uživatel programu Frilo Software k dispozici v následujících modulech:

- H01+ vzpěry (novinka)
- H011+ dimenzování (novinka)
- DLT+ spojitě nosníky (integrace v plánu)



Harzer Statik Software

Prvky STEICO*joist* nosníky lze dimenzovat v následujících modulech:

- trémový strop
- nosníky

Kromě toho může uživatel materiály volit libovolně.



RFEM und RSTAB von Dlubal

Prvky STEICO*joist* nosníky lze dimenzovat v následujících modulech:

- RF-/LIMITS

Prvky STEICO *LVL* má uživatel programu RFEM/RSTAB k dispozici v následujících modulech:

- RF-/HOLZ Pro
- RF-/LIMITS

Kromě toho může uživatel materiály volit libovolně.

Až o 37 % vyšší pevnost materiálu proti otlacení v otvoru

Pro zhotovování spojů dřevěných prvků pomocí výrobků STEICO LVL platí návrhová kritéria stavebního úřadu aBG 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 na 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 shrnuty opravné součinitele, používané pro posouzení vytržení na jednotlivých plochách STEICO LVL.

	Spojovací prostředky	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Hlavní plocha	Hřebíky, šrouby spony bez předvrtání	137 %	
	Hřebíky, šrouby předvrtané		
	Čepy, hmoždiny, tyčové hmoždiny a lícované čepy		
Boční plocha	Hřebíky a spony bez předvrtání	137 %	45 %
	Hřebíky předvrtané	137 %	45 %
	Šrouby (6 mm ≤ d ≤ 12 mm) předvrtané a nepředvrtané	137 %	91 %
	Čepy, hmoždiny, tyčové hmoždiny a lícované čepy (d ≥ 8 mm)	103 %	103 %
Čelní plocha	Podle schválení daného spojovacího prostředku		

Pro posouzení vytržení jsou jednotlivé oblasti a součinitele pro masivní průřezy C24 uvedeny v tabulce výše. Opravné součinitele pro spojovací prvky bez předvrtání se vztahují k rovnici 8.15 normy DIN EN 1995-1-11, pro spojovací prvky s předvrtáním se vztahují k rovnici 8.16 a 8.31. Bližší informace o pravidlech dimenzování pro výše uvedené spojovací prostředky STEICO LVL lepené vrstvené dřevo jsou uvedeny ve všeobecném Stavebním povolení aBG Z 9.1-842.

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

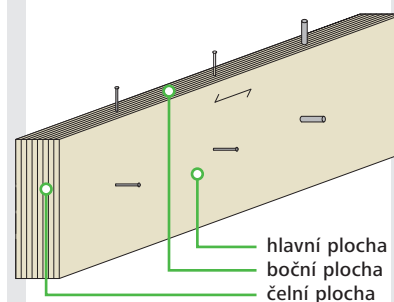
Ve schématu po straně jsou zobrazeny vzdálenosti od krajů podle definice v DIN EN 1995-1-1. Požadované minimální vzdálenosti jsou uvedeny ve všeobecném povolení aBG Z-9.1-842, v DIN EN 1995-1-1 ve spojení s tuzemskou aplikační dokumentací, nebo ve schvalovacím listu ke spojovacím prostředkům (např. vruty do dřeva).



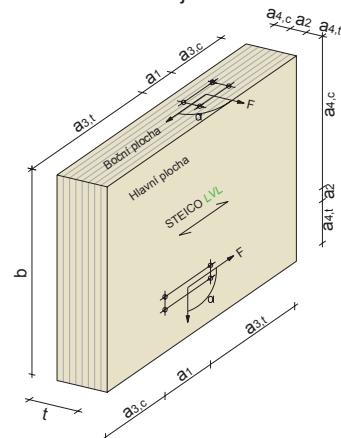
Snadné opracování bez nutnosti předvrtání

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 po 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

Další vlastnosti 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	borovice a /nebo smrk	Certifikát FSC® (PEFC® na vyžádání)	
	STEICO LVL X	borovice a /nebo smrk	Certifikát FSC® (PEFC® na vyžádání)	
Střední vlhkost dřeva		u = cca 9 %		
Třída využitelnosti		1 a 2		
Lepidlo vrstvy na vrchní straně desky		Melaminová pryskyřice	Světlá spára, vodotěsná spára	
Lepidlo vrstev a všech ostatních spár		Fenolová pryskyřice	Tmavá spára, vodotěsná	
Únik formaldehydu		0,03 ppm		Podle DIN EN 717-1 a podle QDF - směrnice A 01
Kvalita povrchu		Není pohledová	Konstrukční prvek	
Tepelná vodivost		$\lambda_R = 0,13 \text{ W/mK}$		
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		$\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$ $\beta_n = 0,70 \text{ mm/min}$	Pro plošné konstrukční prvky Pro trámové konstrukční prvky	Podle DIN EN 1995-1-2, tabulka 3.1
Tolerance	Délka l	$\pm 5 \text{ mm}$	Pro všechny délky	Podle DIN EN 14374:2005-02
	Šířka b	$\pm 2 \text{ mm}$ $\pm 0,5 \%$	$b \leq 400 \text{ mm}$ $b > 400 \text{ mm}$	
	Tloušťka t	$+(0,8+0,03t) \text{ mm}$ $-(0,4+0,03t) \text{ mm}$	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 pokusy
	STEICO LVL R	0,01	Ve směru vláken vrchní vrstvy (délka)	
		0,32	Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy (šířka / výška)	
	STEICO LVL X	0,32*	Kolmo ke směru spáry (tloušťka)	
		0,01	Ve směru vláken vrchní vrstvy (délka)	
		0,03	Kolmo ke směru vláken vrchní vrstvy (šířka / výška)	
0,32*		Kolmo ke směru spáry (tloušťka)		
Ochrana proti hluku	250 Hz až 500 Hz	$\alpha = 0,1$		Podle DIN EN 13986 tabulka 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	

♦ QDF = Qualitätsgemeinschaft Deutscher Fertigungsbau

Konstrukční provedení lepených prvků STEICO LVL

Následně jsou uvedeny 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 slepeny 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
30	10		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

Poznámka: Dostupné standardní profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.

Skladování a doprava

- Prvky skladujte na rovném, suchém a nosném podkladu.
- Během přepravy, skladování a výstavby chraňte prvky STEICO LVL před deštěm a vlhkem (např. skladováním pod střechou, zakrytím na stavbě atd.).
- V případě nebezpečí stříkající vody skladujte STEICO LVL v minimální vzdálenosti 30 cm nad úroveň podlahy.
- Změny vlhkosti dřeva při skladování z klimatických důvodů lze očekávat stejně jako u jehličnatého dřeva.
- Obalové a ochranné fólie představují nebezpečí uklouznutí.
- Při otevření balíků dbejte na bezpečné skladování zboží.
- Standardní STEICO LVL balíky mohou vážit až 3 t, použijte vhodné zvedací a přepravní zařízení.
- Nepoužívejte poškozené zboží.

**Vlhkost materiálu**

- STEICO LVL lze zařadit do užitných tříd 1,2 a 3. V užitné třídě 3 je nutná chemická ochrana dřeva.
- STEICO LVL patří k rozměrově stálým materiálům. Vlhkost dřeva po výrobě činí cca 9 %, takže není třeba očekávat smršťování z důvodu vysychání. Přesto může dojít při neodborném zvlhnutí ke změnám průřezů bobtnáním, resp. sesycháním při pozdějším vysychání.
- Při nerovnoměrném zvlhčování může dojít u desek STEICO LVL k deformacím jako např. zakřivením.
- Pro velkoformátové, deskové realizace je třeba použít STEICO LVL X.
- Zamezte hromadění vody na výrobku i delšímu přímému vystavení povětrnostním podmínkám. V případě přímého působení povětrnostních vlivů může dojít k místním oddělením a vyboulením vnějších vrstev v oblasti lepených spár úkosu, suků a trhlin.

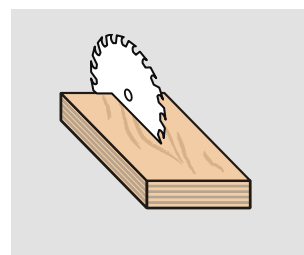


Povrch dýhy bude hrubší, nerovnosti a stávající trhliny se zvýrazní. Nedojde však k omezení pevnosti.

- Pro stanovení vlhkosti lepeného vrstveného dřeva je vhodná metoda pomocí vlhkostního vzorku (DIN EN 322). Obvyklé měřicí přístroje, které stanoví vlhkost dřeva na základě elektrického odporu ve dřevu, nejsou pro lepené vrstvené dřevo vhodné.

Opracování a zpracování

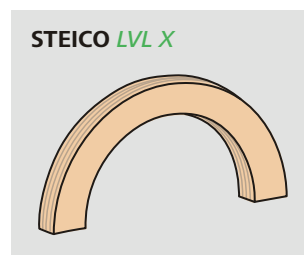
- Opracování se provádí podobně jako u jehličnatých dřevin běžnými dřevoobráběcími stroji.

**Povrch produktů**

- Dodávané zboží je nebroušené a prodává se jako konstrukční výrobek v nepohledové kvalitě.
- Působení světla vede u přírodního dřeva ke změnám zabarvení a zešednutí.
- Při nadměrném zvlhnutí hrozí nebezpečí napadení houbou jako u jehličnatého dřeva nebo překližky.
- Pro povrchové úpravy je třeba dodržovat směrnice pro zpracování jednotlivých výrobců (broušení, zaoblení hran, tloušťka vrstev atd.).

**Obloukové nosné prvky**

- Obloukové nosné prvky s nařiznutými vlákny musejí být vyrobeny ze STEICO LVL X. Střídavá orientace vrstev zajišťuje dvousou nosnost.
- STEICO LVL X je nutné použít i u plánovaně nezátěžovaných konstrukcí.



Příklad projektu - centrála skupiny STEICO (1. etapa výstavby)



Údaje o projektu

Rok výstavby: 2012/2013

Užitná plocha budovy: přibližně 3.385 m²

Energetický standard: energeticky aktivní dům

Skladba stěny:

- 1 Sádkartonové desky 2 × 12,5 mm
- 2 Instalační rovina se STEICOflex, 50 mm
- 3 Deska na bázi dřeva
- 4 STEICOwall 360 mm, s izolací STEICOzell
- 5 STEICOprotect WDV5 60 mm

Energetická účinnostU hodnota: 0,11 W/(m²K)**Letní hodnota ochrany proti přehřívání**

Teplotní útlum: 83 1/TAV

Fázový posuv: 18,6 h



Nosníky STEICOwall tvoří nosnou konstrukci stěn. Základní rám je vyroben ze STEICO LVL R.



Vnější obložení z fasádních desek STEICOprotect. Pro zvýšení nezávislosti na počasí byla základní omítka nanášena již ve výrobě.

Skladba střechy

- 1 Žebrový strop se skládá z STEICO LVL R 57/200 a STEICO LVL X 33 mm
- 2 Variabilní parotěsné zábrany STEICOmulti renova
- 3 Spádové klíny, s izolací STEICOzell
- 4 Smrkové obložení
- 5 Izolace ploché střechy STEICOroof
- 6 Těsnící systém ploché střechy

Energetická účinnostU hodnota: 0,12 W/(m²K)**Letní hodnota ochrany proti přehřívání**

Teplotní útlum: 821 1/TAV

Fázový posuv: 24,9 h



Základ stropní konstrukce STEICO LVL. Ve tvaru žebrovaného stropu bylo použito rozpětí až 12 m.



Instalace prefabrikovaných stěnových a stropních prvků. Díky vysokému stupni prefabrikace se stavební činnosti nemusely přerušit ani v zimních měsících. Budova tak mohla být dokončena za pouhých 10 měsíců.





Okna jsou do stěnových prvků namontována již ve výrobě. Základní omítka se právě tak nanáší již v závodu.



Nosníky STEICOWall tvoří nosnou konstrukci stěn. Základní rám je vyroben ze STEICO LVL R.



Stropní a střešní prvky ze STEICO GLVL R lepeného vrstveného dřeva přesvědčí svým jedinečným designem v kombinaci s mimořádnými hodnotami - moderní interpretace viditelného dřevěného povrchu formou inovativních stropních prvků.



Stropní a střešní prvky ze STEICO GLVL R lepeného vrstveného dřeva



Primární nosná konstrukce ze STEICO GLVL R - průvlaky a vzpěry

Údaje o projektu

Rok výstavby: 2018/2019

Využití

Brutto půdorysná plocha: 2.120 m²
Roční prvotní potřeba energie:
61,97 kWh/(m²a)
Energetická třída budovy: 5

Skladba stěny

- 1 2x sádkartonová deska 12,5 mm
- 2 Instalační rovina se STEICOflex, 60 mm
- 3 Sádkartonová deska 15 mm
- 4 Parozábrana STEICOmultiprema 5
- 5 Stěnová stojina STEICOWall 60/360,
- 6 Izolace fukanou izolací z dřevěných vláken STEICOzell
- 7 Sádrovláknitá deska 18 mm
- 8 Omítková nosná deska STEICOprotext H
- 9 Omítkový systém STEICOsecure

Energetická účinnost

U hodnota: 0,09 W/(m²K)

Letní hodnota ochrany proti přehřívání

Teplotní útlum: 536 1/TAV
Fázový posuv: 24,7 h

Skladba střechy

- 1 Štěrková vrstva
- 2 Ochranná vrstva
- 3 Střešní izolace
- 4 STEICRoof dry 280 mm, jako izolace sklonu
- 5 Parozábrana
- 6 Stropní prvky z masivu STEICO GLVL R 200 mm

Energetická účinnost

U hodnota: 0,12 W/(m²K)

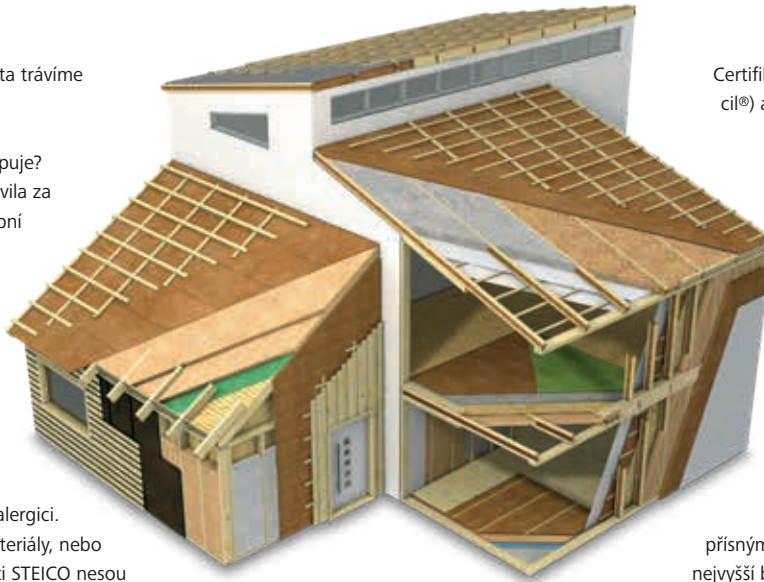
Letní hodnota ochrany proti přehřívání

Teplotní útlum: 3419 1/TAV
Fázový posuv: 31,8 h



Předomítnuté stěnové prvky se montují včetně oken.

Více než 80 % našeho života trávíme v uzavřených prostorech. Ale jsme si vždy také vědomi toho, co nás obklopuje? Společnost STEICO si stanovila za úkol vyvinout takové stavební výrobky, u kterých jsou požadavky člověka v souladu s přírodou. Naše výrobky jsou proto vyrobeny z obnovitelných surovin bez škodlivých přísad, pomáhají snížit spotřebu energie a výrazně přispívají ke zdravému bydlení, které ocení nejen alergici. Ať už jde o konstrukční materiály, nebo izolace: výrobky společnosti STEICO nesou celou řadu uznávaných pečeti kvality.



Certifikáty FSC (Forest Stewardship Council®) a PEFC® garantují trvalé, ekologické využívání dřeva. Razítko uznávané zkušebny IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim) a spolupráce s institutem IBU (Institut für Bauen und Umwelt e.V.) potvrzují, že jsou výrobky STEICO stavebně-biologicky nezávadné a zároveň garantují ochranu životního prostředí. Výrobky STEICO pravidelně velmi dobře obstojí i při nezávislých testech prováděných např. společností ÖKO-TEST Verlag. Díky těmto přísným kritériím nabízí společnost STEICO nejvyšší bezpečnost a kvalitu, z nichž čerpají výhody celé generace.

Přírodní izolační a konstrukční systém pro sanace a novostavby – střecha, strop, stěna a podlaha.



Obnovitelné suroviny bez škodlivých příměsí



Vynikající ochrana proti chladu v zimě



Vynikající ochrana proti letním horkům



Šetří energii a zvyšuje hodnotu budovy



Odolný proti dešti a difúzně otevrřený



Dobrá protipožární ochrana



Výrazné zlepšení protihlukové ochrany



Šetrný k životnímu prostředí a recyklovatelný



Snadné a příjemné zpracování



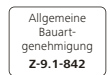
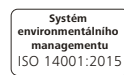
Vysoká rozměrová stálost



Vysoká nosnost



Vzájemně sladěný izolační a konstrukční systém



Mezinárodní platnost

Poznámka: Toto je informativní překlad německého stavebního dohledu. V některých zemích mohou platit místní specifické zákony a předpisy, které je třeba dodržet.

Poznámka: Dostupné profily jsou uvedeny v aktuálním ceníku.



STAVEBNÍ SYSTÉM Z PŘÍRODY

Váš STEICO partner

www.steico.com