

Stora Enso Wood Products

Building Solutions



storaenso

Údaje o výrobcích

Parametry
Standardní konstrukce
Jakost
Schválení

Konstrukce

Konstrukce hrubé stavby
Konstrukce vrstev
Detaily
Další použití

Stavební fyzika

Tepelná izolace
Neprodyšnost
Vlhkost
Hodnocení

Statika

Výpočet a dimenzování CLT
Statický program
Tabulky pro předběžné dimenzování
Zemětřesení

Realizace projektu a doprava

Realizace zakázky
Nakládka
Přepravní podmínky
Text výběrového řízení

Opracování

Možnosti opracování PBA

Referenční stavby

Poznámky



Údaje o výrobcích

Údaje o výrobcích

PARAMETRY CLT

4/2012

Použití	Převážně jako stěnový, stropní a střešní panel v bytové a průmyslové výstavbě
Maximální šířka	2,95 m
Maximální délka	16,00 m
Maximální tloušťka	40 cm
Konstrukce vrstev	Nejméně tři vrstvy křížem lepených jednovrstvých lamelových desek
Druhy dřeva	Smrk (borovice a modřín na vyžádání; prostřední vrstvy mohou obsahovat borovici!)
Třída hrubé lamely	C24 (podle schválení, až 10 % lamel může odpovídat třídění C16; jiné třídy na vyžádání)
Vlhkost dřeva	12 % ± 2 %
Lepidlo	Lepidla bez obsahu formaldehydu pro klížení úzkých stran, spojování klínovými ozuby a klížení ploch
Optická jakost	Nepohledová, průmyslová pohledová a pohledová jakost; povrch je vždy broušený
Vlastní hmotnost	5,0 kN/m ³ podle DIN 1055-1:2002, pro statické výpočty; pro zjištění přepravní hmotnosti: cca 470 kg/m ³
Změna tvaru při změně vlhkosti	Bobtnavost a součinitel smrštění podle normy DIN 1052:2008 pod úrovní nasycení vláken: <ul style="list-style-type: none">▪ V úrovni panelu: změna délky 0,02 % na každou 1% změnu vlhkosti dřeva▪ Vodorovně k úrovni panelu: změna délky 0,24 % na každou 1% změnu vlhkosti dřeva
Třída požární odolnosti	Podle rozhodnutí Evropské komise 2003/43/ES: <ul style="list-style-type: none">▪ Dřevěné konstrukční části kromě podlah <input type="checkbox"/> evropská třída D-s2, d0▪ Podlahy <input type="checkbox"/> evropská třída Dfl-s1
Součinitel odporu difuze vodní páry <input type="checkbox"/>	Podle normy EN 12524 <input type="checkbox"/> 20 až 50
Tepelná vodivost <input type="checkbox"/>	Podle posudku společnosti SP Schweden ze dne 10. 7. 2009 <input type="checkbox"/> 0,11 W/(mK)
Specifická tepelná kapacita c_p	Podle normy EN 12524 <input type="checkbox"/> 1 600 J/(kgK)
Neprodyšnost	Panely CLT se zhotovují z nejméně tří vrstev jednovrstvých lamelových desek, což zaručuje jejich výbornou vzduchotěsnost. Neprodyšnost 3vrstvého panelu CLT a spojů panelů byla zkoušena podle normy EN 12 114. Bylo zjištěno, že objemové proudy se pohybovaly mimo měřitelný rozsah.
Třídy použití/použitelnost	Použitelné podle normy EN 1995-1-1 ve třídách použití 1 a 2



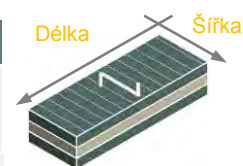
storaenso

Údaje o výrobcích

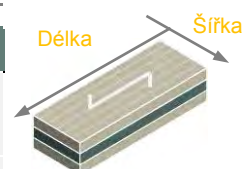
STANDARDNÍ KONSTRUKCE CLT

4/2012

Panely C									
Jmenovitá tloušťka [mm]	Označení [—]	Vrstvy [—]	Struktura lamel [mm]						
			C	L	C	L	C	L	C
60	C3s	3	20	20	20				
80	C3s	3	30	20	30				
90	C3s	3	30	30	30				
100	C3s	3	30	40	30				
120	C3s	3	40	40	40				
100	C5s	5	20	20	20	20	20		
120	C5s	5	30	20	20	20	30		
140	C5s	5	40	20	20	20	40		
160	C5s	5	40	20	40	20	40		



Panely L									
Jmenovitá tloušťka [mm]	Označení [—]	Vrstvy [—]	Struktura lamel [mm]						
			L	C	L	C	L	C	L
60	L3s	3	20	20	20				
80	L3s	3	30	20	30				
90	L3s	3	30	30	30				
100	L3s	3	30	40	30				
120	L3s	3	40	40	40				
100	L5s	5	20	20	20	20	20		
120	L5s	5	30	20	20	20	30		
140	L5s	5	40	20	20	20	40		
160	L5s	5	40	20	40	20	40		
180	L5s	5	40	30	40	30	40		
200	L5s	5	40	40	40	40	40		
160	L5s-2*	5	60	40	60				
180	L7s	7	30	20	30	20	30	20	30
200	L7s	7	20	40	20	40	20	40	20
240	L7s	7	30	40	30	40	30	40	30
220	L7s-2*	7	60	30	40	30	60		
240	L7s-2*	7	80	20	40	20	80		
260	L7s-2*	7	80	30	40	30	80		
280	L7s-2*	7	80	40	40	40	80		
300	L8s-2**	8	80	30	80	30	80		
320	L8s-2**	8	80	40	80	40	80		



* Krycí vrstvy ze 2 podélných vrstev

** Krycí vrstvy a vnitřní vrstva ze 2 podélných vrstev

stav 4/2012

Šířka (zúctovací šířky):

245 cm, 275 cm, 295 cm

Délka (výrobní délky):

Od minimální výrobní délky 8,00 m pro zúctovací šířku do max. 16,00 m. Odstupňování v krocích po 10 cm.

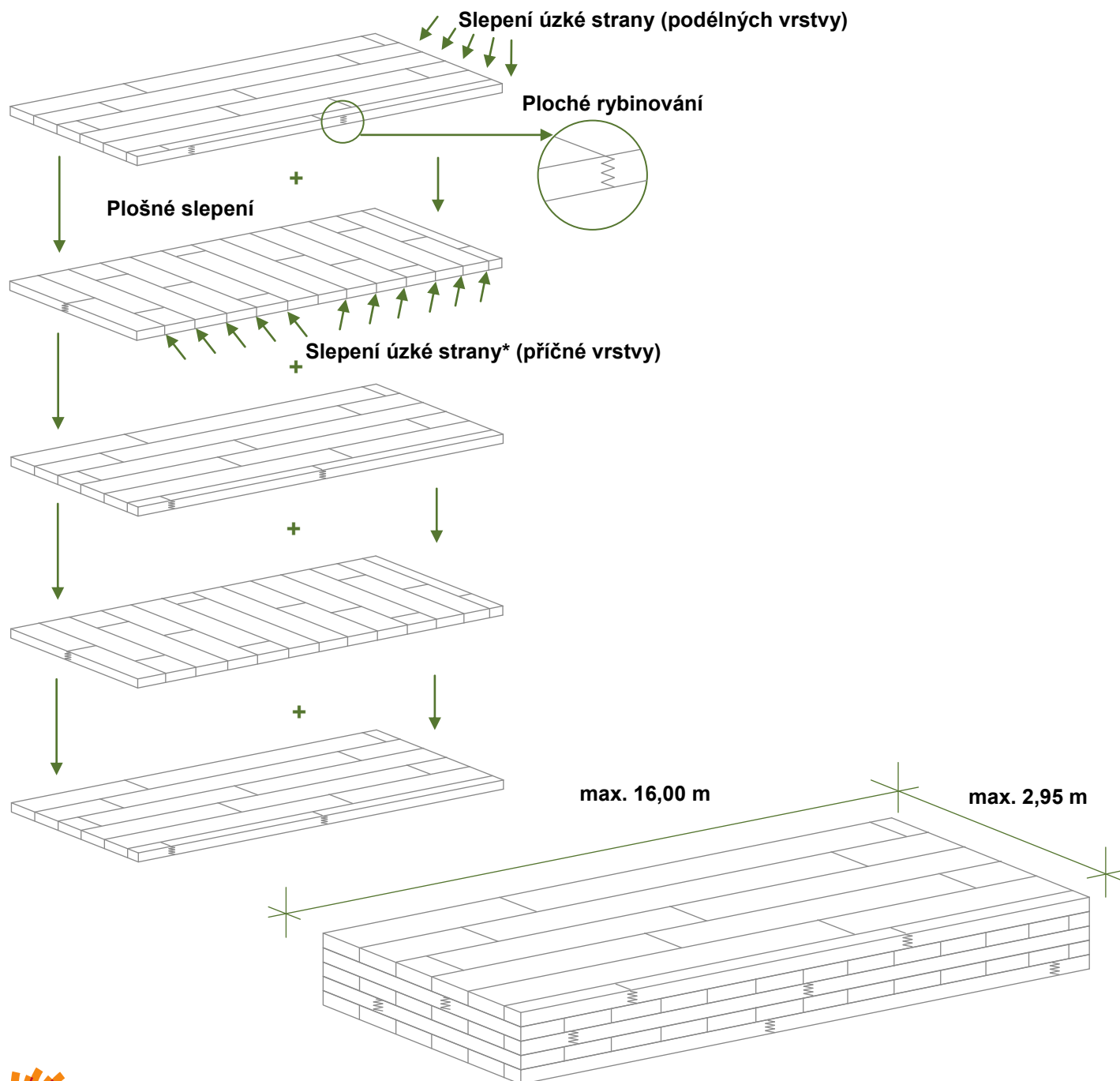


storaenso

Údaje o výrobcích

Struktura panelů CLT sestává z nejméně tří vrstev křížem lepených jednovrstvých lamelových desek. Panely sestávající z pěti vrstev a více mohou obsahovat střední (příčné) vrstvy, v nichž nejsou lamely bočně slepeny. V současné době se panely CLT vyrábějí v rozměrech do 2,95 × 16,00 m.

Příklad: Konstrukce 5vrstvého panelu CLT z masivního dřeva



Údaje o výrobcích

JAKOST POVRCHU

4/2012

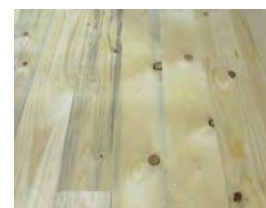
JAKOST POVRCHU CLT			
Třída vzhledu povrchové jakosti/kvalita výrobku			
ZNAKY	VI	IVI	NVI
Slepení	přípustné ojedinělé otevřené spáry s šířkou do max. 1 mm	přípustné ojedinělé otevřené spáry s šířkou do max. 2 mm	přípustné ojedinělé otevřené spáry s šířkou do max. 3 mm
Zamodralost	nepřípustné	přípustné lehké zabarvení	přípustné
Zabarvení (zhnědnutí...)	nepřípustné	nepřípustné	přípustné
Smolníky	žádné shluky, max. 5 x 50 mm	max. 10 x 90 mm	přípustné
Zárost kůry	ojediněle přípustné	ojediněle přípustné	přípustné
Smršťovací trhliny	povoleny ojedinělé povrchové trhliny	přípustné	přípustné
Jádrová dřev	povoleno ojediněle do 40 cm	přípustné	přípustné
Napadení hmyzem	nepřípustné	nepřípustné	povoleny ojedinělé malé díry do 2 mm
Suky – zdravé	přípustné	přípustné	přípustné
Suky – černé	max. \varnothing 1,5 cm	max. \varnothing 3 cm	přípustné
Suky – díra	max. \varnothing 1 cm	max. \varnothing 2 cm	přípustné
Oblina	nepřípustné	nepřípustné	max. 2 x 50 cm
Povrch	100% broušený	100% broušený	max. 10 % drsného povrchu
Jakost opracování povrchu	přípustné ojedinělé malé kazy	přípustné ojedinělé kazy	přípustné ojedinělé kazy
Jakost slepení úzkých stran a konců čelní strany	přípustné ojedinělé malé kazy	přípustné ojedinělé kazy	přípustné ojedinělé kazy
Zkosení u panelů L	ano	ne	ne
Opracování řezných hran ručním brusným papírem	ano	ne	ne
Opracování – řetězová pila	nepřípustné	přípustné	přípustné
Šířka lamel	\leq 130 mm	max. 230 mm	max. 230 mm



VI – jakost pohledové strany v obytném prostoru



IVI – jakost pohledové strany v průmyslovém prostoru



NVI – jakost nepohledové strany



storaenso

Údaje o výrobcích

JAKOST POVRCHU

4/2012

ZNAKY	VI	IVI	NVI
Vlhkost dřeva	max. 11 %	max. 15 %	max. 15 %
Směs dřevin	nepřípustné	nepřípustné	povoleno u směsi smrk-jedle/borovice
Vyspravení povrchové vrstvy kruhovou zátkou / lištou ...	přípustné	přípustné	přípustné



storaenso

Údaje o výrobcích

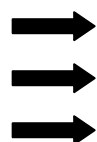
Stora Enso nabízí tři různé povrchové kvality panelů CLT:

- NVI** jakost nepohledové strany
- IVI** jakost pohledové strany v průmyslovém prostoru
- VI** pohledová jakost

Na základě tří různých povrchových kvalit poskytujeme výběr ze tří kategorií panelů CLT:

Označení jakosti **NVI**

- NVI** jakost
- NVI** jakost
- NVI** jakost



Označení jakosti **INV**

- IVI** jakost
- NVI** jakost
- NVI** jakost



Označení jakosti **VI**

- VI** jakost
- NVI** jakost
- NVI** jakost

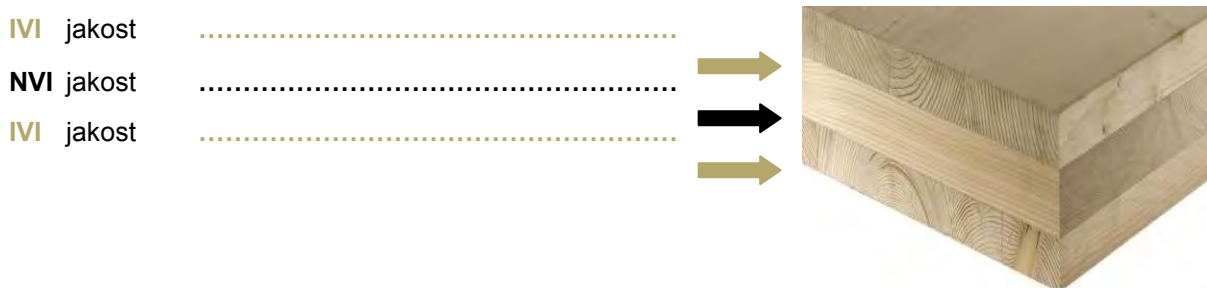


Údaje o výrobcích

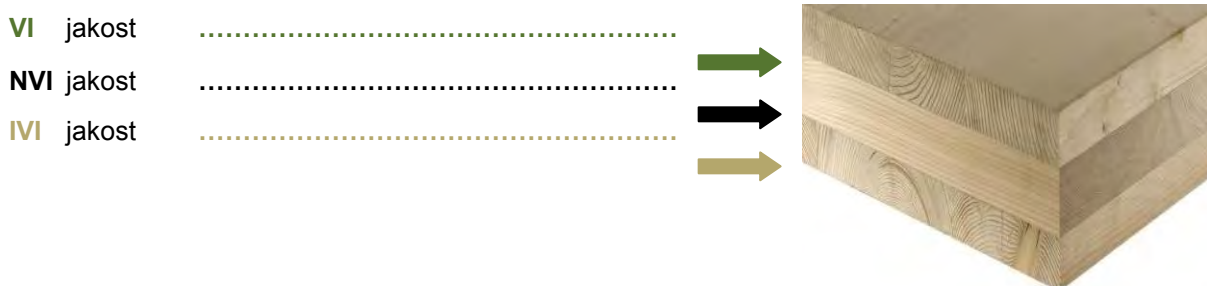
Označení jakosti **BVI**



Označení jakosti **IBI**



Označení jakosti **IVI**



Přehled

Krycí vrstva	NVI	VI	VI	IVI	IVI	VI	
Označení jakosti	NVI	VI	BVI	INV	IBI	IVI	
Krycí vrstva	NVI	NVI	VI	NVI	IVI	IVI	



Údaje o výrobcích

SCHVÁLENÍ

4/2012

Všeobecné stavebně technické schválení (DIBt)

Německý ústav pro stavební techniku (DIBt) uděluje jako německé schvalovací místo všeobecná stavebně technická povolení pro stavební výrobky a typy konstrukce.

Všeobecné stavebně technické povolení upravuje výrobu a použití CLT a je základem pro značku shody.



Evropské technické schválení (ETA)

Evropské technické schválení upravuje výrobu a použití CLT na území Evropské unie a je základem pro značku CE.



ETA-08/0271
1359-CPD-0167

PEFC

PEFC – *Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes* – je označení pro dřevěné a papírové výrobky z ekologicky, hospodářsky a sociálně trvale udržitelného lesního hospodářství v celém zpracovatelském řetězci.

Pro zákazníky je označení PEFC potvrzením, že nákup takto označeného výrobku zaručuje a podporuje ekologické lesní hospodářství.

Toto označení zaručuje, že výrobek byl na cestě z lesa až po konečný výrobek kontrolován podle přísných kritérií. Tento důkaz přináší společnost Stora Enso, pravidelně ho kontrolují nezávislá místa.



PEFC/06-32-78



storaenso

Montáž

Aby byl výrobek CLT montován bezpečně a bez poškození, je při montáži nezbytná maximální pečlivost.

Při montáži dávejte pozor zejména na následující body:

- Použijte zdvihací a vázací prostředek vhodný pro příslušný výrobek.
- Vázací a zdvihací prostředky musí být před každým použitím podrobeny vizuální kontrole.
- U velkých výřezů (např. u oken) dávejte pozor na nezbytnou stabilitu/vyztužení (nebezpečí zlomení při zvedání).
- Vrutky zafixované výřezy v otvorech musí být odstraněny před skládáním panelu z auta. Jedná se o pomocnou fixaci pro nakládku a transport do místa určení.
- Nepoškodte citlivé oblasti, např. hrany, pohledovou stranu atd.
- Chraňte před nečistotami (pohledové desky VI/VI např. zakryjte fólií, kartonem).
- Chraňte panely CLT před povětrnostními vlivy a kontaktem s vodou.
- Dodržujte požadovaná opatření protipožární ochrany a zvukové izolace (normy).
- Používejte panely CLT pouze pro aplikace tříd užívání I a II. Je nutné upozornit na to, že použití CLT při přímém vystavení povětrnostním podmínkám nebo trvale extrémně vysoké vlhkosti není schváleno, tzn. že k němu dochází na riziko uživatele.
- Informujte všechna řemesla, která se podílejí na stavbě, a odkažte je na naši internetovou stránku: **www.clt.info**.

Bobtnání a smršťování

Dřevo má tu vlastnost, že umí zachycovat vlhkost a následně ji, v závislosti na vlhkosti vzduchu a teplotě, opět odevzdávat.

- Bobtnání (zvlněný povrch):
vlhkost vzduchu je příliš vysoká, např.: z důvodu stavební vlhkosti z betonu, mazaniny atd. **Bezpodmínečně se tomu musí zabránit!** Tato vlhkost se však částečně vyrovná, jakmile lze odvlhčením vzduchu nebo opatrným topením nastavit původní vyrovnanou vlhkost. U panelů CLT vyrobených z přírodního materiálu „dřevo“ se doporučená optimální vlhkost vzduchu pohybuje v rozmezí 40 až 60 %.
- Trhliny ze smrštění (popraskaný povrch):
vlhkost vzduchu je příliš nízká, např.: vysoká vnitřní teplota v topném období, větrání obytných místností atd. **Mělo by se tomu zabránit!** Tato vlhkost se však částečně vyrovná, jakmile lze zvlhčením vzduchu nastavit původní vyrovnanou vlhkost. Dá se toho dosáhnout zvlhčovači vzduchu, pokojovými fontánkami, rostlinami atd.

Trhliny ze smrštění nebo spáry nemají žádný vliv na nosnost nebo stavebně fyzikální vlastnosti CLT. Nepředstavují vadu výrobku z masivního dřeva, výrobku CLT. Na základě přirozených vlastností dřeva může docházet k pnutí v překližkovém dřevu, které se v první fázi užívání projeví trhlinami způsobenými pnutím.

Barevná změna povrchu

Přirozené světlo vede na základě svého UV podílu ke tmavnutí a žloutnutí povrchu smrkového dřeva. Proto by se v případě nutných dokončovacích prací (např. při broušení) nemělo v žádném případě čekat příliš dlouho, protože jinak vznikne skvrnitý celkový obraz. Rovněž během montáže panelů s jakostí VI se musí dávat pozor na to, že tyto panely částečně nejsou zakryté, aby se zabránilo nerovnoměrnému ztmavnutí.



Údaje o výrobcích

VŠEOBECNÁ UPOZORNĚNÍ

4/2012

Povrchová úprava

Všechny běžné nátěry na dřevo lze v zásadě použít i na CLT.

Další informace k CLT najdete na naší internetové stránce: www.clt.info.



storaenso



Konstrukce

Níže uvedené detaily jsou návrhy konstrukcí od firmy Stora Enso a představují pouze výtah:

A Konstrukce hrubé stavby

- Sokl/ukotvení stěny
- Sesazení stěny
- Řešení překladu
- Strop
- Spojovací uzel „stěna spodního podlaží-strop-stěna horního podlaží“
- Střecha
- Výstup/vrchní nosný prvek

B Konstrukce vrstev

- Obvodové stěny
- Vnitřní stěny
- Konstrukce podlahy
- Strop (podhled)
- Střecha
- Dělicí příčka obytného prostoru
- Dělicí příčka budovy

C Detaily

- Sokl/ukotvení stěny
- Napojení oken
- Napojení dveří
- Výstup
- Šikmá střecha
- Plochá střecha
- Elektroinstalace
- Instalace sanitární techniky
- Komín
- Schodiště

D Další použití

- Průmyslové stavby
- Vícepodlažní obytné stavby
- Přístavby
- Inženýrské stavby

Konstrukce se musí z hlediska statiky, stavební fyziky a proveditelnosti kontrolovat a dimenzovat pro každý jednotlivý případ zvlášť. Skutečné odborné provedení musejí provést oprávněná řemesla.



Obsah

1 SOKL/UKOTVENÍ STĚNY

- 1.1 Řešení soklu s maltovým ložem
- 1.2 Řešení soklu s prahem
- 1.3 Řešení soklu se zvýšeným prahem
- 1.4 Řešení soklu na betonovém soklu (maltové lože)
- 1.5 Řešení soklu na betonovém soklu (práh)

2 SESAZENÍ STĚN

Základní konstrukční pravidla

- 2.1 Rohový spoj
- 2.2 Spoj ve tvaru písmene T
- 2.3 Horizontální sesazení stěny (spárová deska)
- 2.4 Horizontální sesazení stěny (tupé)
- 2.5 Horizontální sesazení stěny (vnější spojovací prostředky)
- 2.6 Vertikální sesazení stěny (stupňovitá drážka)
- 2.7 Vertikální sesazení stěny (spárová deska)

3 ŘEŠENÍ PŘEKLADU

- 3.1 Průběžný překlad
- 3.2 Vložený překlad

4 STROP

- 4.1 Sesazení stropu (spárová deska)
- 4.2 Sesazení stropu (stupňovitá drážka)
- 4.3 Sesazení stropu (statika, příčný tah)
- 4.4 Ocelový podvlak
- 4.5 Dřevěný podvlak
- 4.6 Podvlak (vynechání stěny)
- 4.7 Podvlak (podpěra)
- 4.8 Podvlak (trámový nosník)
- 4.9 Stropní věnec
- 4.10 Trámový strop
- 4.11 Žebrový strop



5 SPOJOVACÍ UZEL „STĚNA SPODNÍHO PODLAŽÍ-STROP-STĚNA HORNÍHO PODLAŽÍ“

5.1 „Platform framing“

5.2 „Balloon framing“

6 STŘECHA

6.1 Střešní konstrukce CLT (námětkové krokve)

6.2 Střešní konstrukce CLT (tupé napojení na stěnový prvek)

6.3 Střešní konstrukce CLT (zářez)

6.4 Krokвовá střešní vazba (otvory pro krokve ve stěně)

6.5 Krokвовá střešní vazba (zářez v krokvi)

6.6 Hřeben střechy (s vaznicí)

6.7 Hřeben střechy (bez vaznice) u lomenicových konstrukcí

7 VÝSTUP/VRCHNÍ NOSNÝ PRVEK

7.1 Dřevěný vrchní nosný prvek

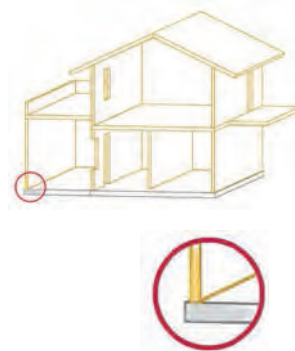
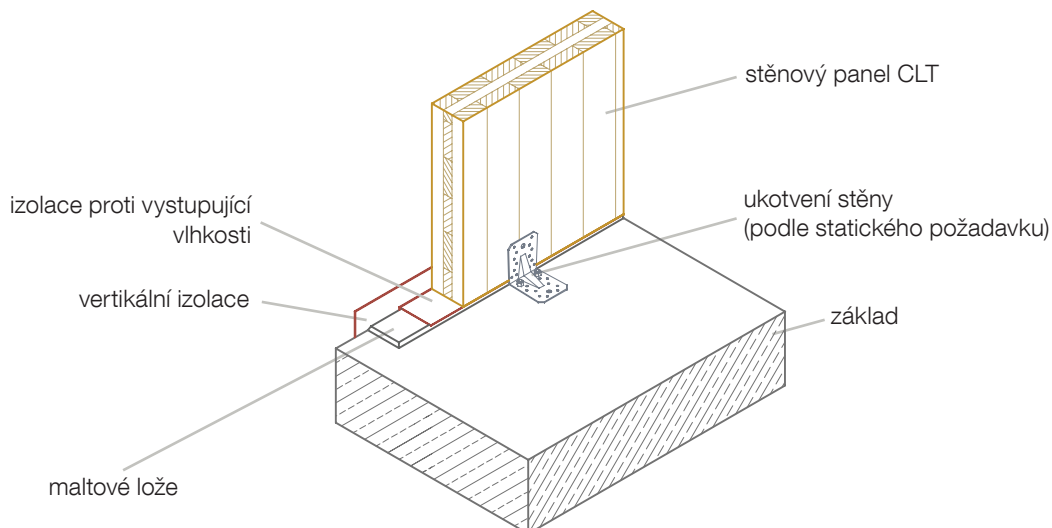
7.2 Ocelový vrchní nosný prvek

7.3 Stěna jako vrchní nosný prvek



1 Sokl/ukotvení stěny

1.1 Řešení sokl s maltovým ložem



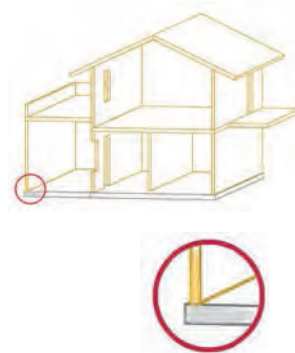
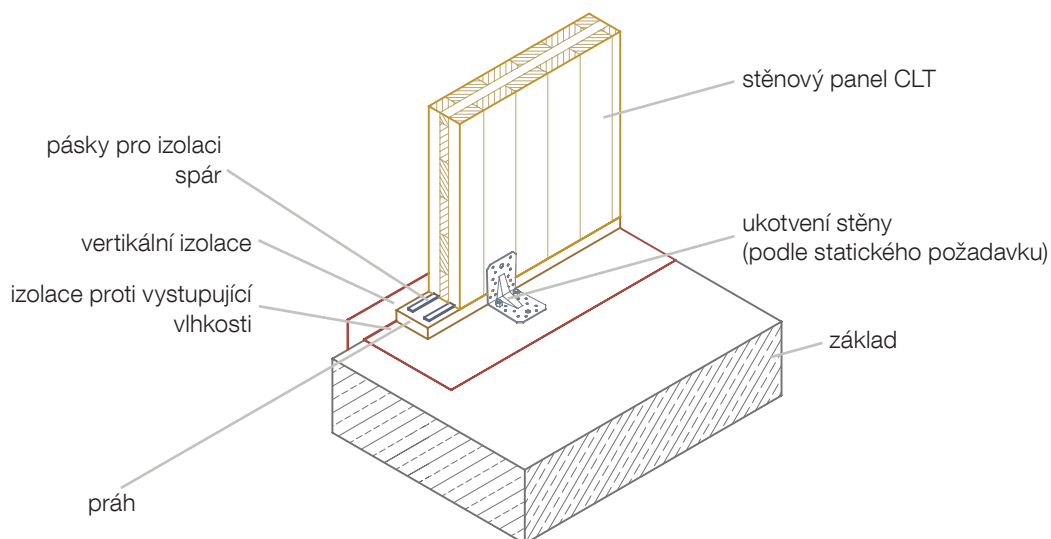
Provedení

- Panel CLT lze osazovat na suché i vlhké maltové lože (vyrovnaní tolerance) (celoplošné uložení!). Panel CLT se přitom musí pomoci vhodné izolace proti vlhkosti chránit proti vystupující vlhkosti.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při montáži ukotvení stěny (tažné a posuvové síly) je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prostředků od okraje.

Praktické použití



1.2 Řešení soklu s prahem



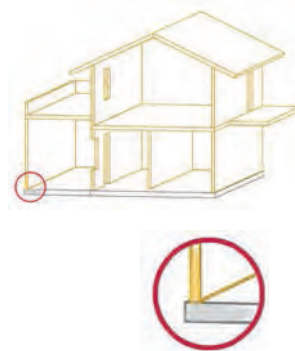
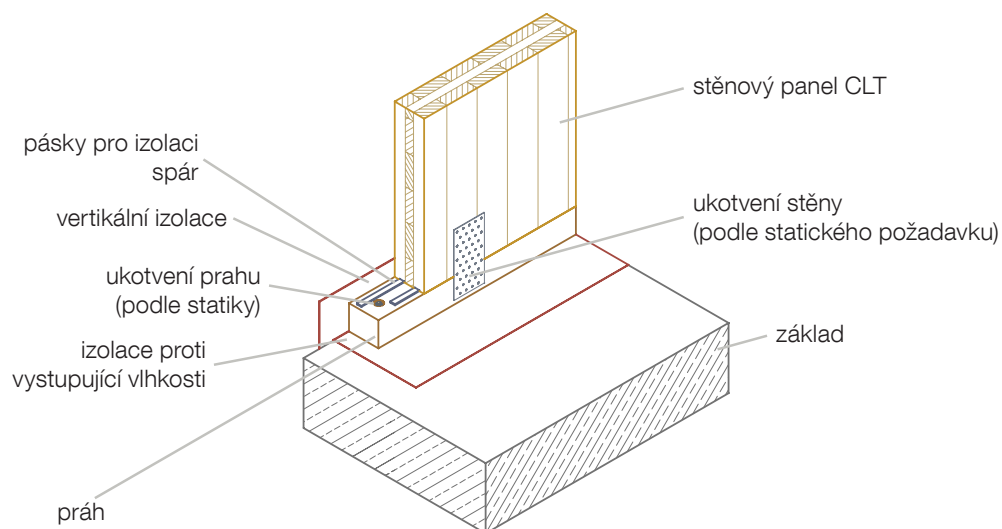
Provedení

- Panel CLT se musí pomocí pásků pro izolaci spár utěsnit na předem osazeném prahu (např. modřín). Práh se musí chránit proti vlhkosti vystupující ze základu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při montáži ukotvení stěny (tažné a posuvové síly) je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prostředků od okraje.

Praktické použití



1.3 Řešení soklu se zvýšeným prahem



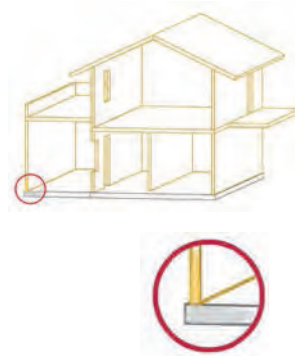
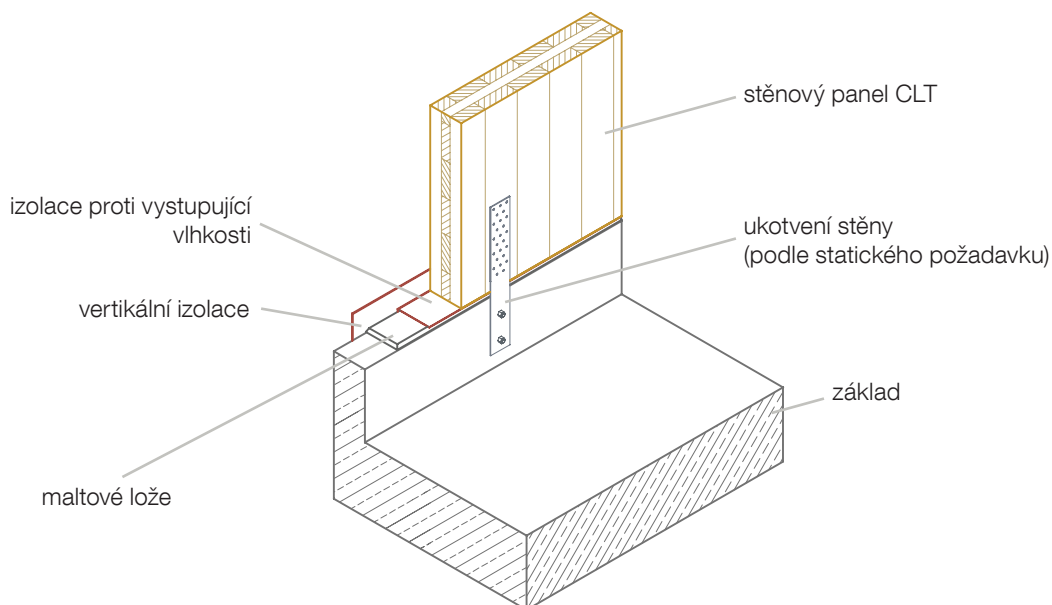
Provedení

- Panel CLT se musí pomocí pásků pro izolaci spár utěsnit na předem osazeném prahu (např. modřín). Práh se musí chránit proti vlhkosti vystupující ze základu.
- Vyšší práh umožňuje malé, ale často nezbytné překlenutí výšky stěny od 2 950 mm do cca 3 050 mm.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při montáži ukotvení stěny (tažné a posuvové síly) je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prostředků od okraje.

Praktické použití



1.4 Řešení soklu na betonovém soklu (maltové lože)



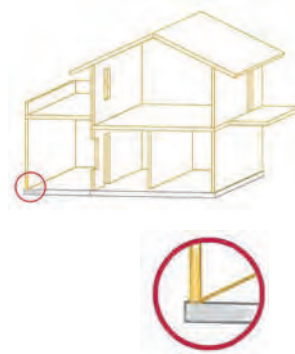
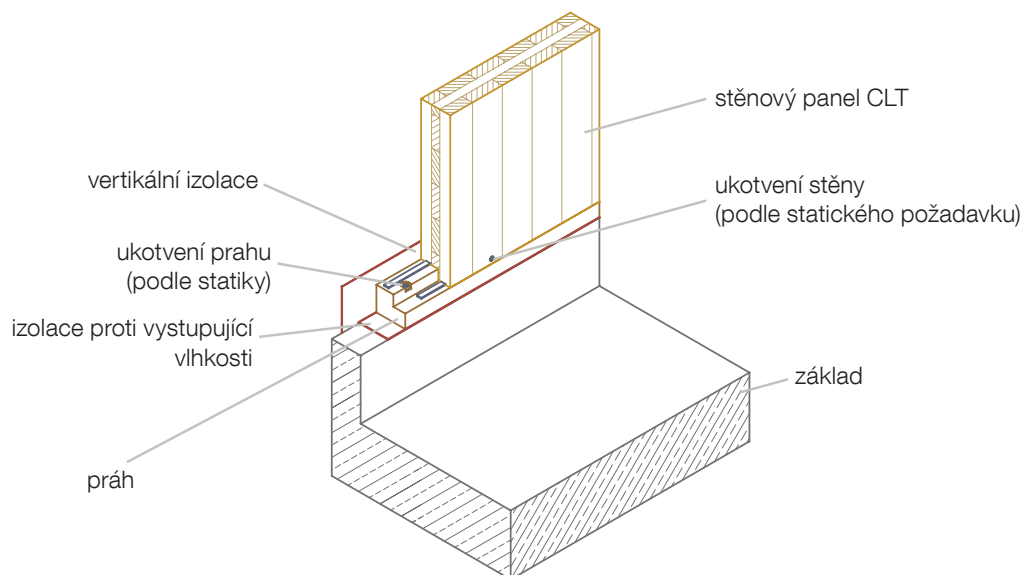
Provedení

- Panel CLT lze osazovat na suché i vlhké maltové lože (vyrovnaní tolerance) (celoplošné uložení!). Panel CLT se přitom musí pomocí vhodné izolace proti vlhkosti chránit proti vystupující vlhkosti.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při montáži ukotvení stěny (tažné a posuvové síly) je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prostředků od okraje.

Praktické použití



1.5 Řešení soklu na betonovém soklu (práh)



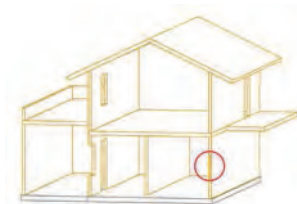
Provedení

- Panel CLT se musí pomocí pásků pro izolaci spár utěsnit na předem osazeném prahu (např. modřín). Práh se musí chránit proti vlhkosti vystupující ze základu.
- Při ukotvení stěny podle levého obrázku je nutné počítat s vyššími náklady z důvodu zavedení horizontálních a vertikálních zatížení.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při spojování panelu CLT a prahu pomocí šroubů je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prvků od okraje.

Praktické použití

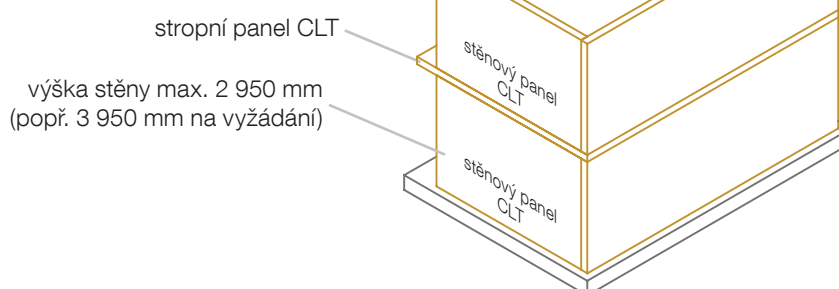


2 Sesazení stěny Základní konstrukční pravidla

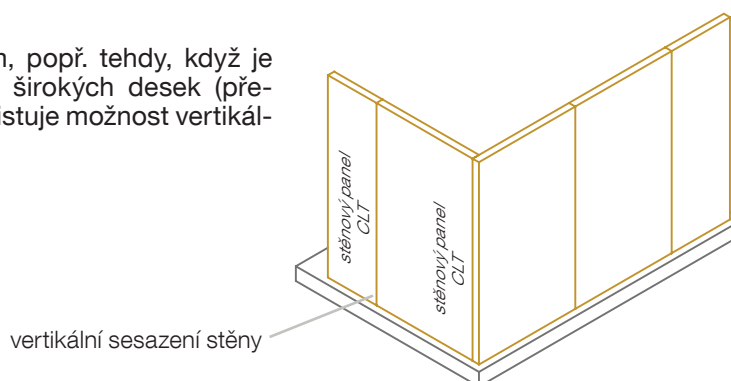


SESAZENÍ STĚN:

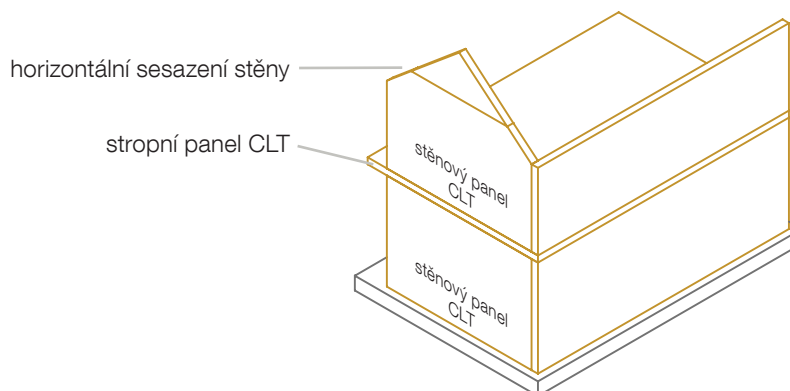
1. Přednostně je nutné usilovat o umístění panelů CLT přes celou výšku poschodí (bez sesazení).



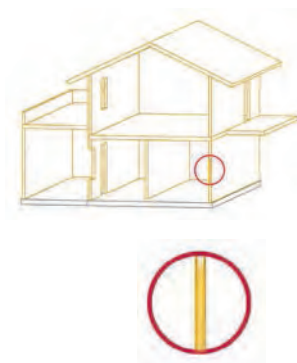
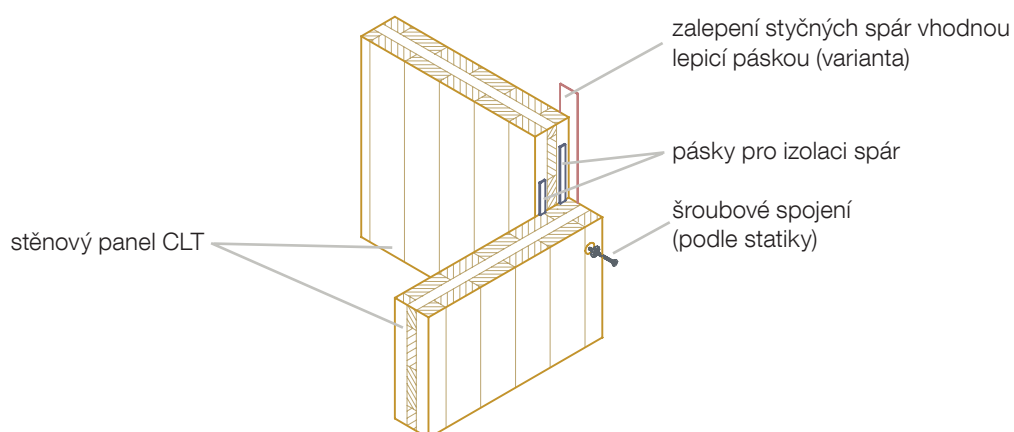
2. U stěn o výšce nad 2 950 mm, popř. tehdy, když je nutné se vyvarovat nadměrně širokých desek (přepravy nadměrných nákladů), existuje možnost vertikálního sesazení stěn.
(podle detailu 2.6 | 2.7)



3. Pokud nepřichází v úvahu varianta 1 a 2, musejí se stěnové panely sesadit horizontálně.
(podle detailu 2.3 | 2.4 | 2.5)



2.1 Rohový spoj



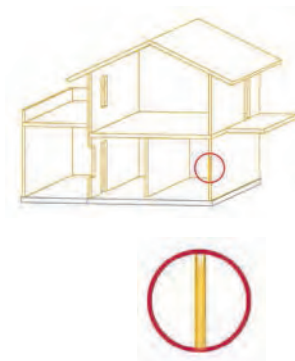
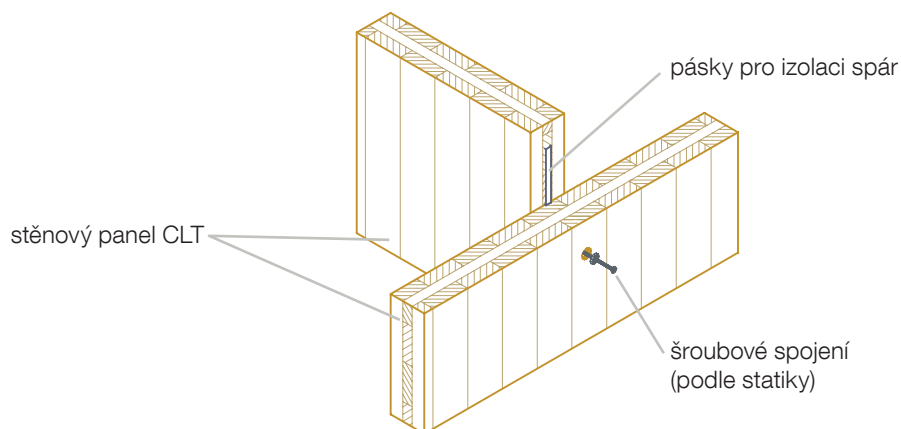
Provedení

- Za účelem dosažení požadované neprodyšnosti budovy lze spoje panelů CLT, bez ohledu na pásy pro izolaci spár, alternativně utěsnit na vnitřní, popř. vnější straně panelů pomocí vhodných lepicích pásek pro zalepování styčných spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení rohového spoje panelů je podle požadavku nutno provést tak, aby bylo buď čistě konstrukční (šroub pod úhlem 90°), nebo staticky účinné (šroub se při šroubovém spojení čelního dřeva šroubuje šikmo).

Praktické použití



2.2 Spoj ve tvaru písmene T



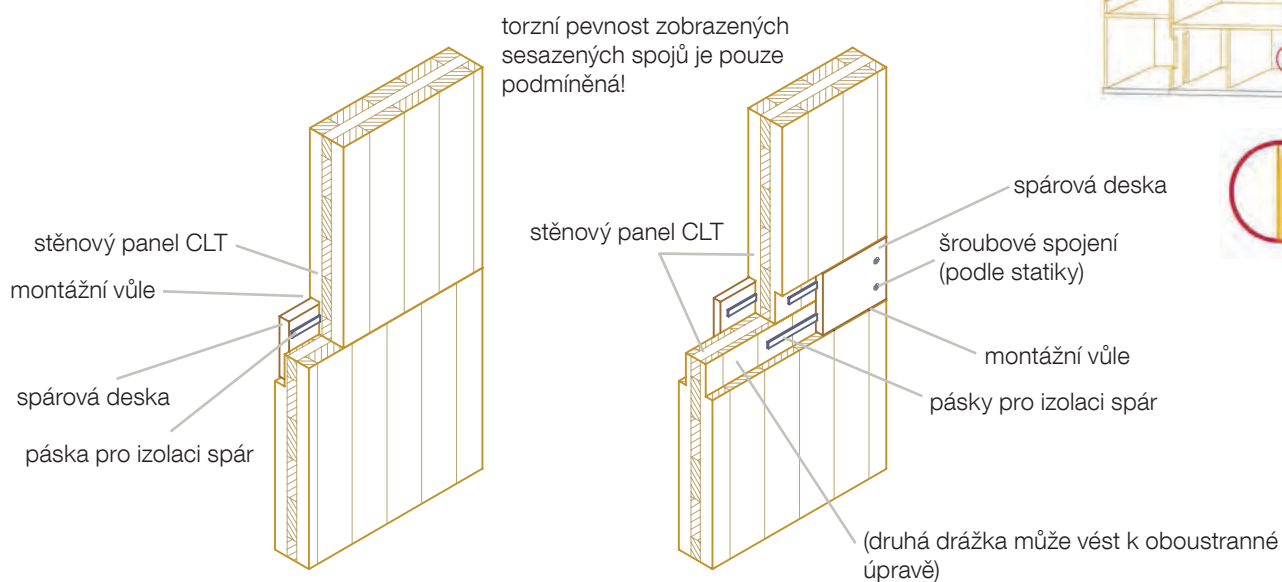
Provedení

- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení spoje panelů ve tvaru písmene T je podle požadavku nutno provést tak, aby bylo buď čistě konstrukční (šroub pod úhlem 90°), nebo staticky účinné (šroub se při šroubovém spojení čelního dřeva šroubuje šikmo).

Praktické použití



2.3 Horizontální sesazení stěny (spárová deska)



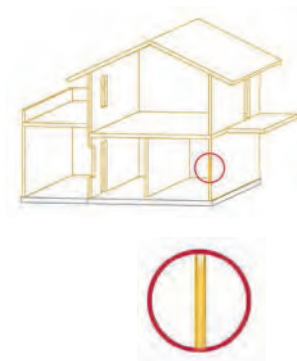
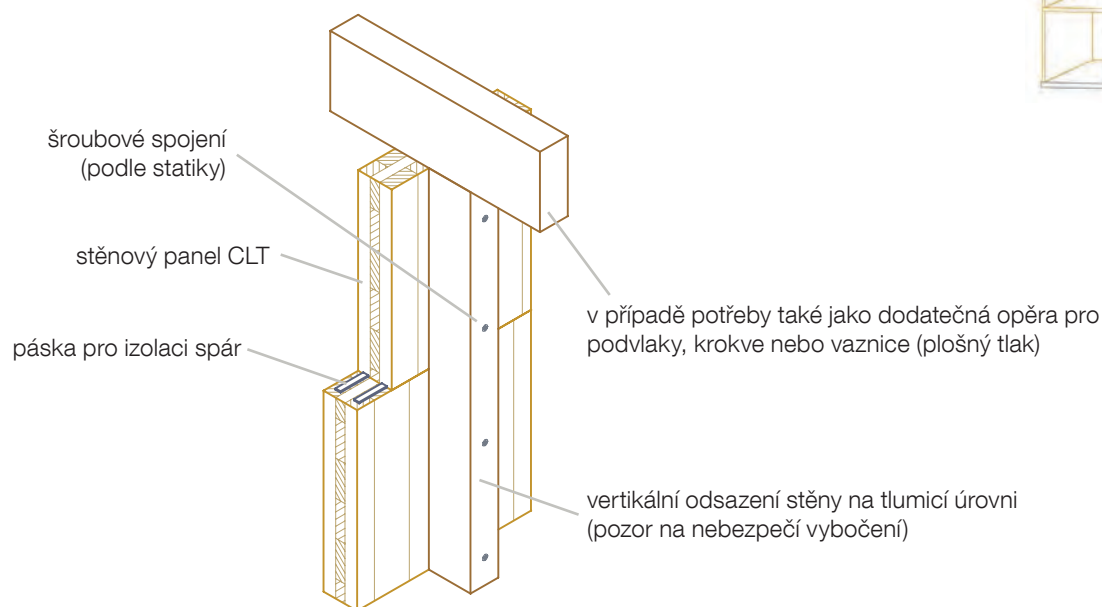
Provedení

- Při použití spárových desek (např. 3vrstvá deska nebo dýhované vrstvené dřevo) se přednostně musí dbát na standardní rozměr drážky 27 × 80 mm.
- Prostřednictvím vložení pásek pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- U sesazení stěn se spárovými deskami opatřenými drážkou je nutné pamatovat na to, že čelní plocha dřeva na panelech CLT se drážkou zmenší (plošný tlak!).

Praktické použití



2.4 Horizontální sesazení stěny (tupé)



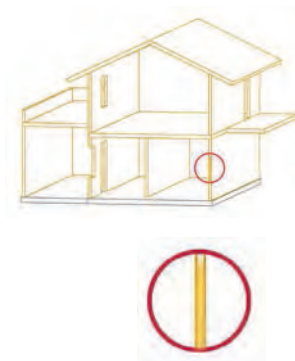
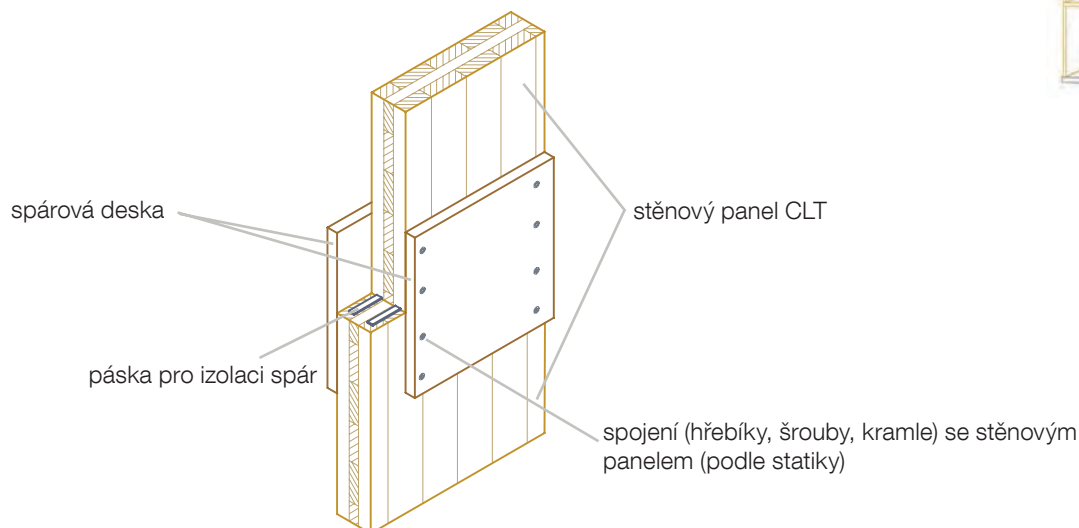
Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Při správném uspořádání vnitřních stěn mohou tyto pásky převzít funkci odsazení stěn zobrazeného na nákresu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Prostřednictvím vertikálního odsazení stěny se může vytvořit dodatečná opěra např. pro podvlaky nebo vaznice (vyšší plošný tlak!).

Praktické použití



2.5 Horizontální sesazení stěny (vnější spojovací prostředky)

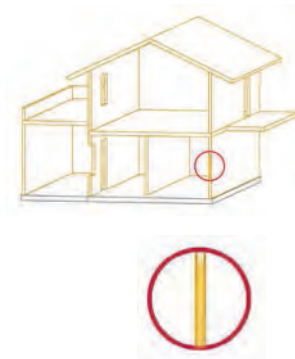
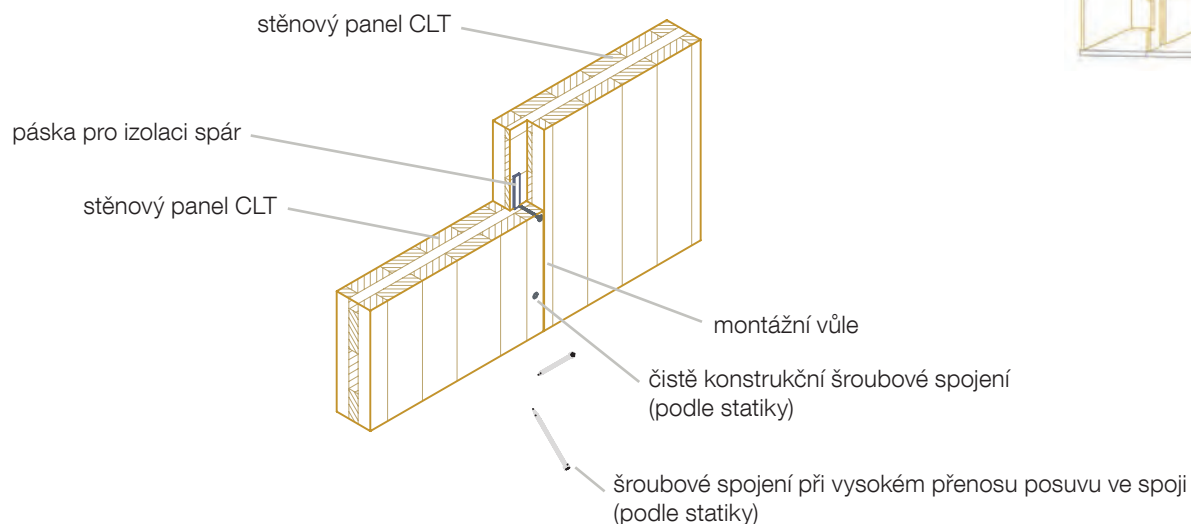


Provedení

- Při použití vnějších spárových desek s přesahem dopředu (např. 3vrstvá deska) nebo dýhované vrstvené dřevo je nutné přizpůsobit vícevrstvou konstrukci.
- Prostřednictvím vložení pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- U tohoto spojení stěnových panelů CLT je nutné dávat pozor zejména na vybočení stěny.
- Torzně pevné sesazení je možné prostřednictvím dodatečného slepení.



2.6 Vertikální sesazení stěny (stupňovitá drážka)



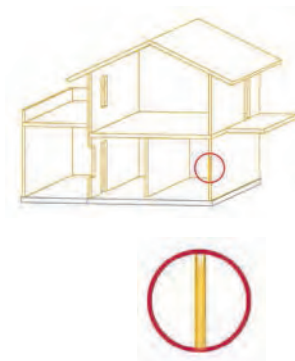
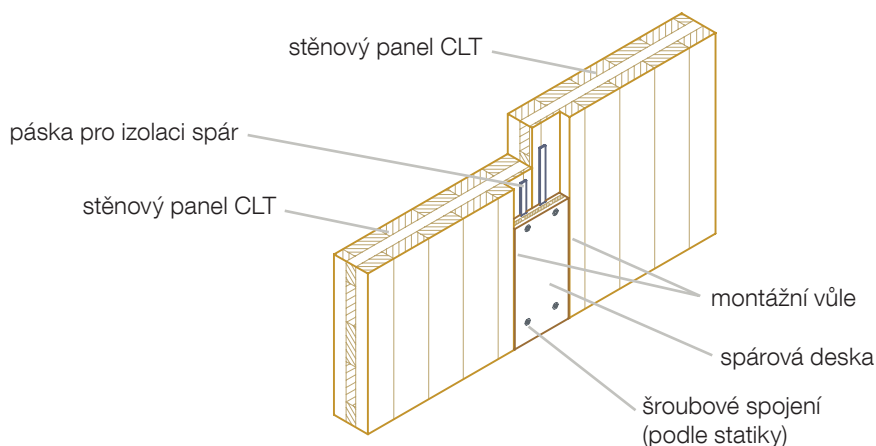
Provedení

- Vložením pásek pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle (jednostranně).
- Také u výšky drážky případně počítejte s místem na pásek pro izolaci spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Pokud nelze zabránit vysokému přenosu posuvu ve spoji, je nutné spojovací prostředky přesně vyměřit a umístit s ohledem na vznikající posuvové síly.

Praktické použití



2.7 Vertikální sesazení stěny (spárová deska)



Provedení

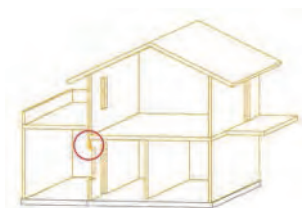
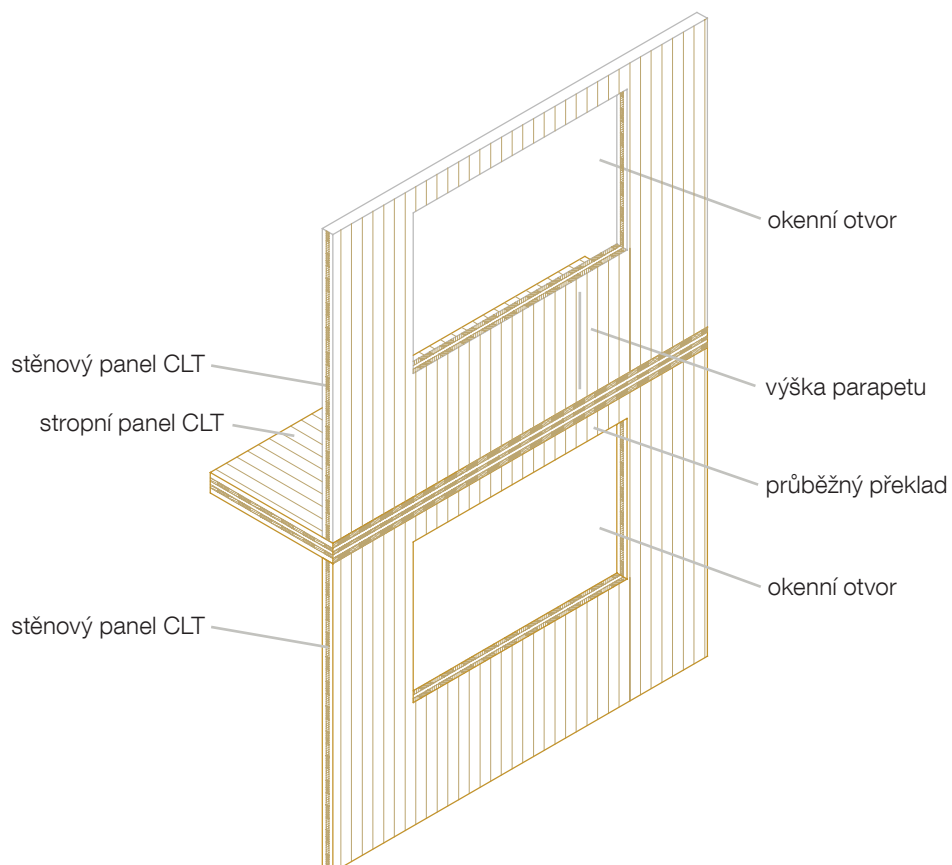
- Při použití spárových desek (např. 3vrstvá deska nebo dýhované vrstvené dřevo) se přednostně musí dbát na standardní rozměr drážky 27 x 80 mm.
- Prostřednictvím vložení pásek pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Spárovou desku lze se stěnovými panely CLT místo sešroubování spojit vhodnými klíždily; tím se zlepší přenos posuvových sil.

Praktické použití



3 Řešení překlada

3.1 Průběžný překlada

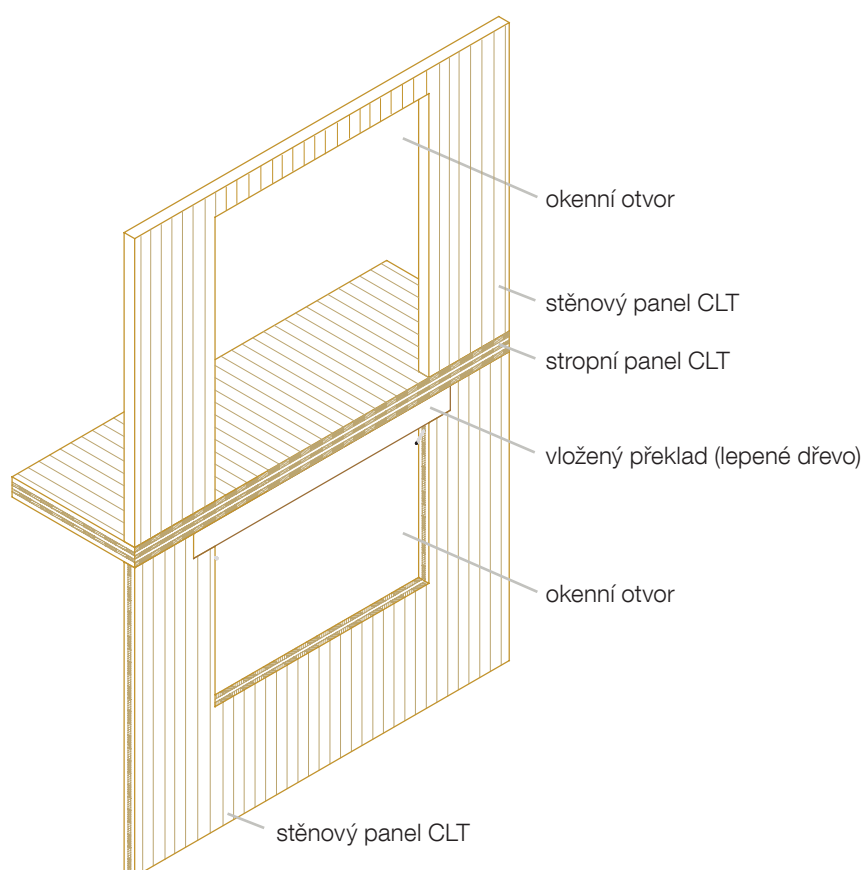
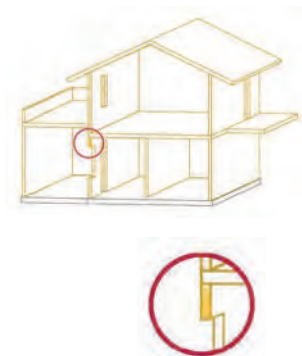


Provedení

- Pokud výška překlada není ze statického hlediska dostatečná, musí být v závislosti na tom k dispozici náležitě dimenzovaný vrchní nosný prvek, na které se bude moci překlada zavěsit. Pokud se jako vrchní nosný prvek použije stěna nad překladem, je bezpodmínečně nutné dbát u případných okenních otvorů na výšku parapetu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Napojení překlada na vrchní nosný prvek (vrchní stěna) se může provést např. pomocí děrovaných plechů nebo šroubových spojení (v tomto případě se vyvarujte šroubových spojení čelního dřeva!).



3.2 Vložený překlad



Provedení

- Dimenzování vloženého překladu se musí provádět pomocí zátěží, popř. sil, které na tento překlad působí.
- V oblasti opěry překladu se musí dbát na plošný tlak.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- V porovnání s překladem z lepeného dřeva funguje zachycení, popř. přenos posuvových sil u překladu z CLT výrazně lépe. Důvodem jsou příčné vrstvy, které u lepeného dřeva chybějí.

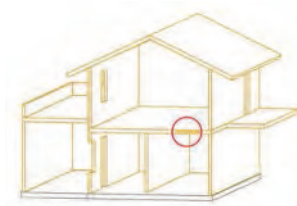
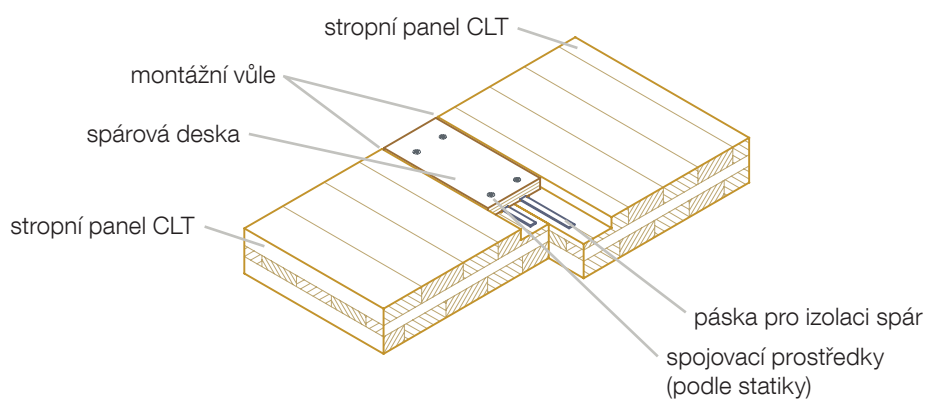


Praktické použití



4 Strop

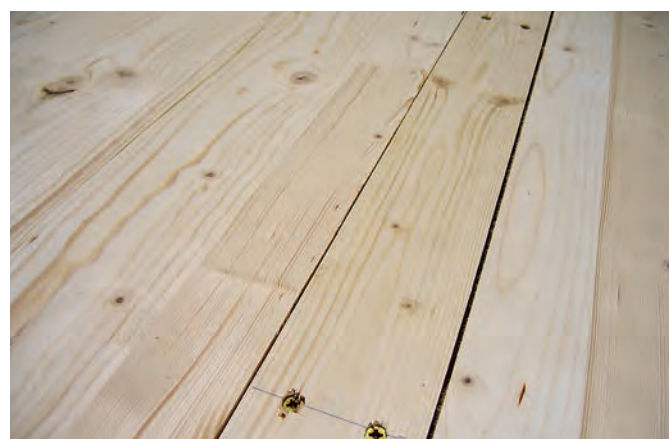
4.1 Sesazení stropu (spárová deska)



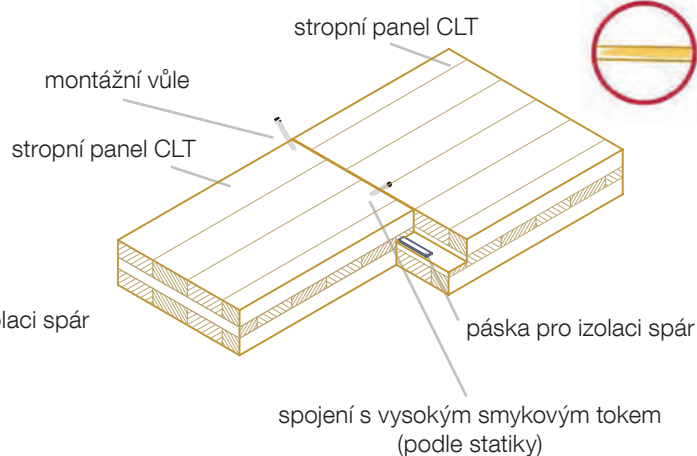
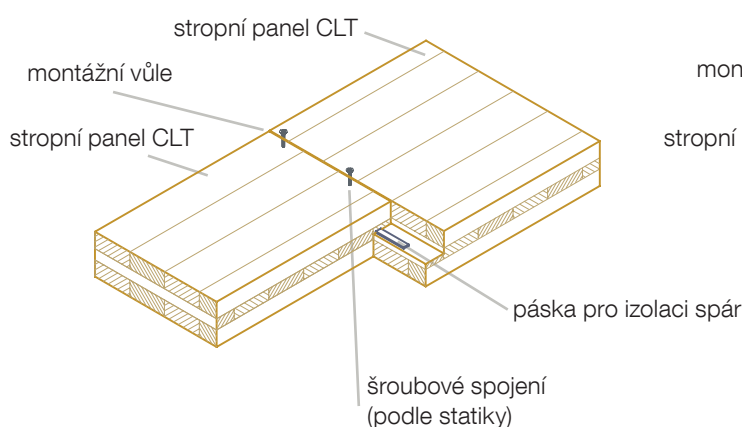
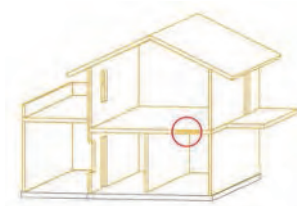
Provedení

- Při provedení stropních spojů se spárovou deskou (např. OSB, 3vrstvá deska nebo dýhované vrstvené dřevo) se přednostně musí dbát na standardní rozměr drážky 27 × 80 mm.
- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložení pásků do spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Jako spojovací prostředky lze použít správně dimenzované hřebíky, šrouby nebo kramle (je nutné dbát na minimální průměr podle schválení).

Praktické použití



4.2 Sesazení stropu (stupňovitá drážka)



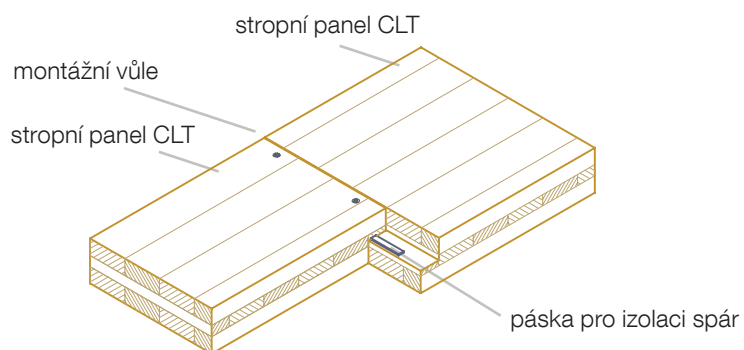
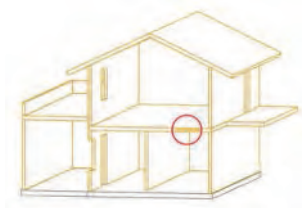
Provedení

- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložení pásků do spár.
- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle (jednostranně).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Pokud se v oblasti sesazení počítá se zvýšeným smykovým tokem, musí se podle toho provést vyměření a uspořádání spojovacích prostředků.

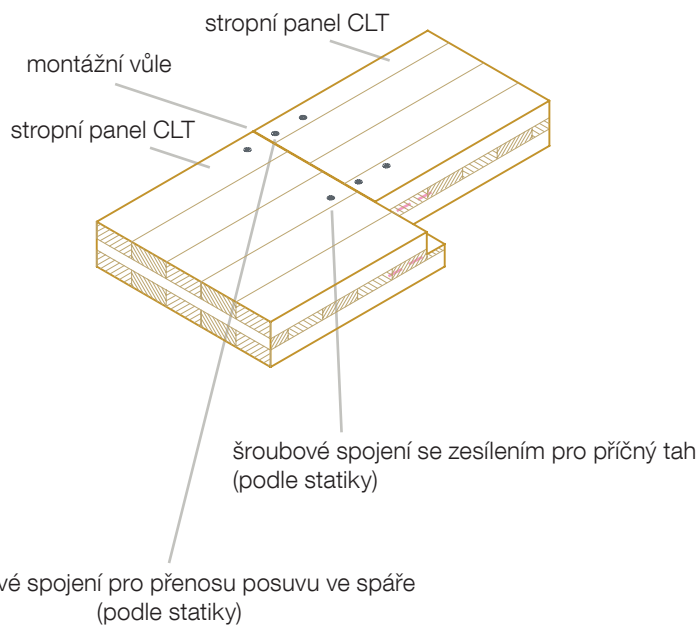
Praktické použití



4.3 Sesazení stropu (statika, příčný tah)

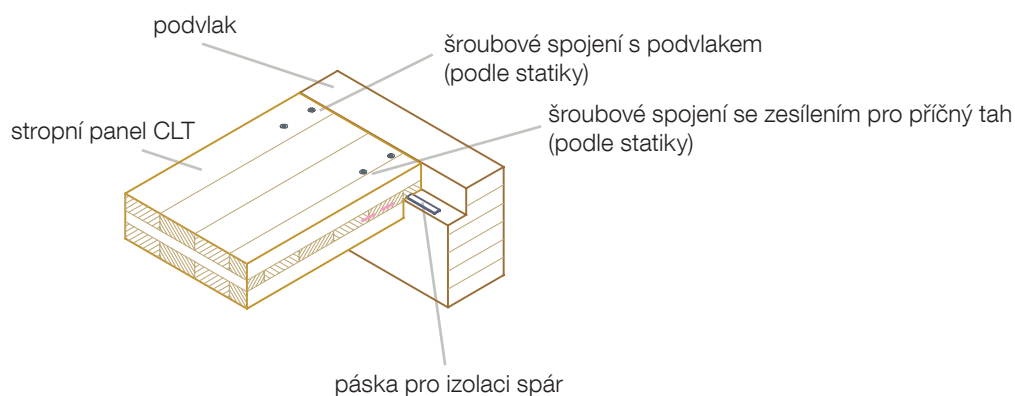


statický systém:



statický systém:





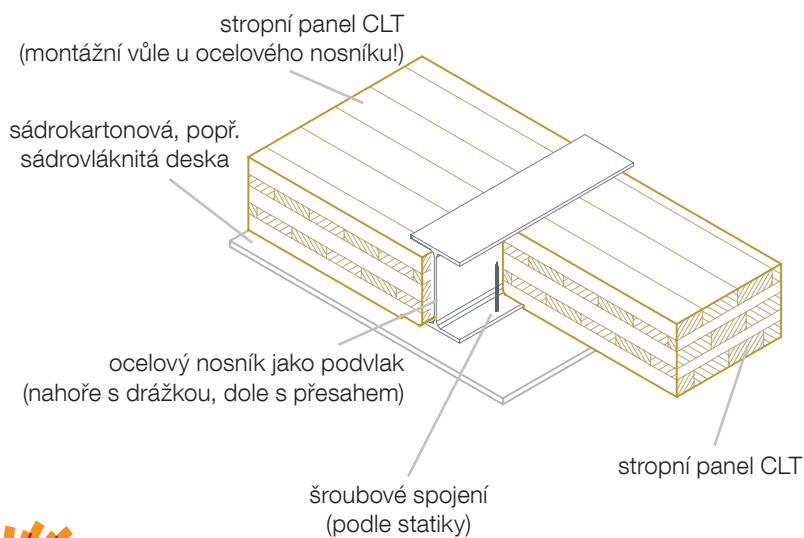
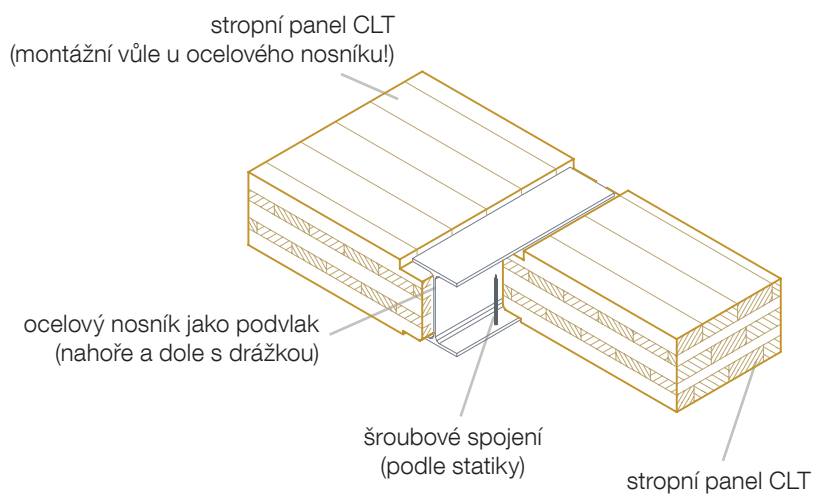
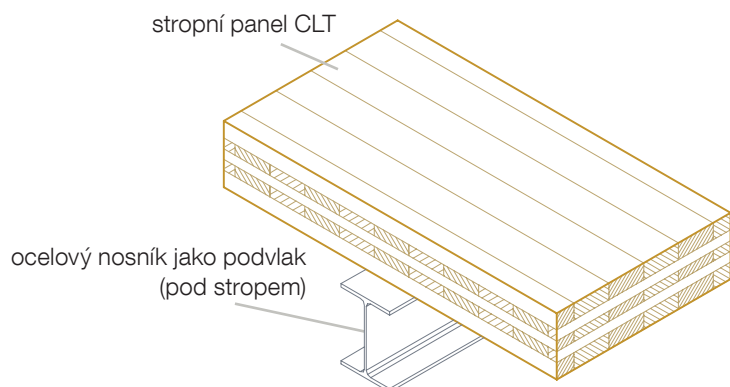
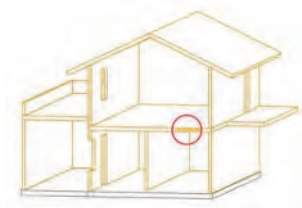
Provedení

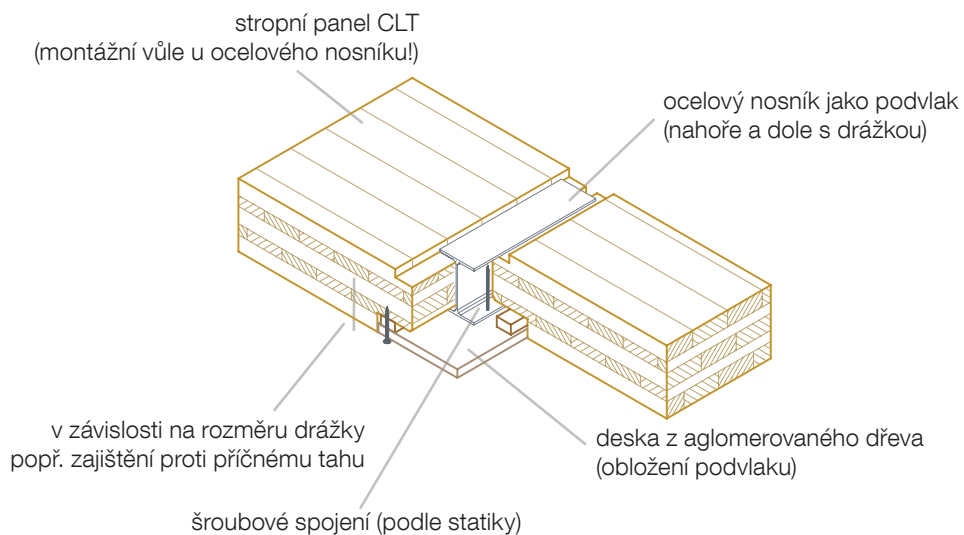
- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložím pásků do spár.
- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- V závislosti na statickém systému se prostřednictvím celozávitového šroubu musí zajistit fungující napojení smykové síly, popř. zajištění proti příčnému tahu v oblasti sesazení a opěry.

Praktické použití



4.4 Ocelový podvlak





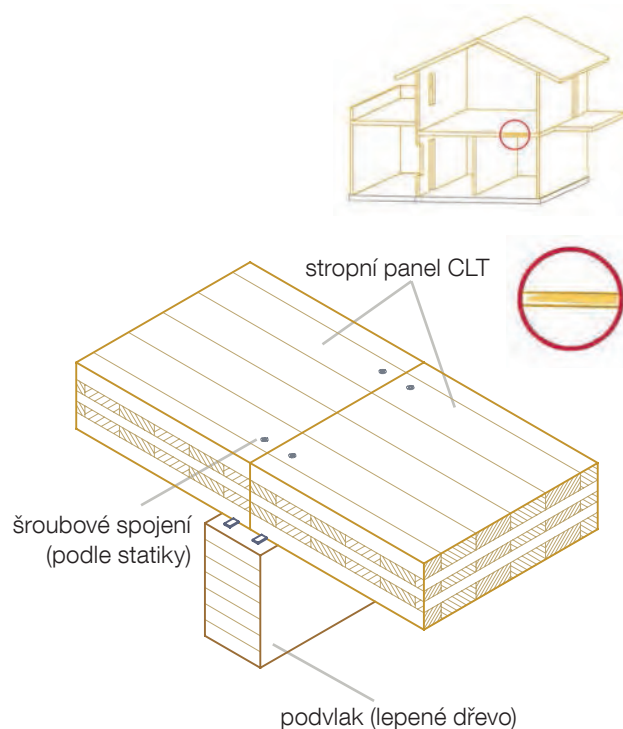
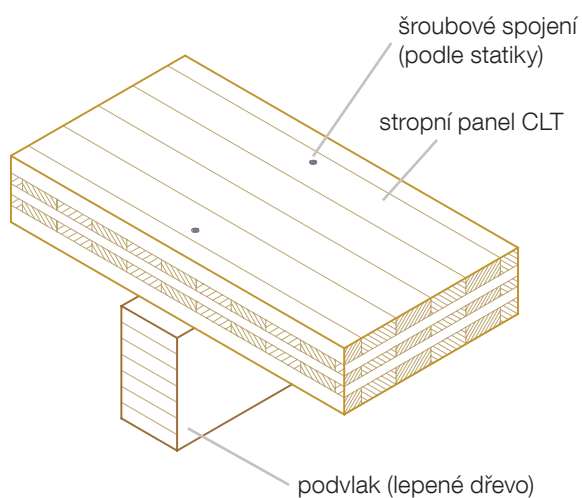
Provedení

- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložím pásků pro izolaci spár nebo zakrytím pomocí těsnicích pásků.
- Za účelem zaručení bezproblémové montáže musejí stropní panely CLT na základě průřezu ocelových nosníků vykazovat dostatečnou montážní vůli.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- V případě speciálních protipožárních požadavků se kovové podvlaky musejí obložit nebo opatřit speciálními nátěry.

Praktické použití



4.5 Dřevěný podvlak



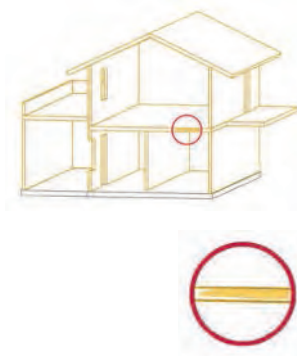
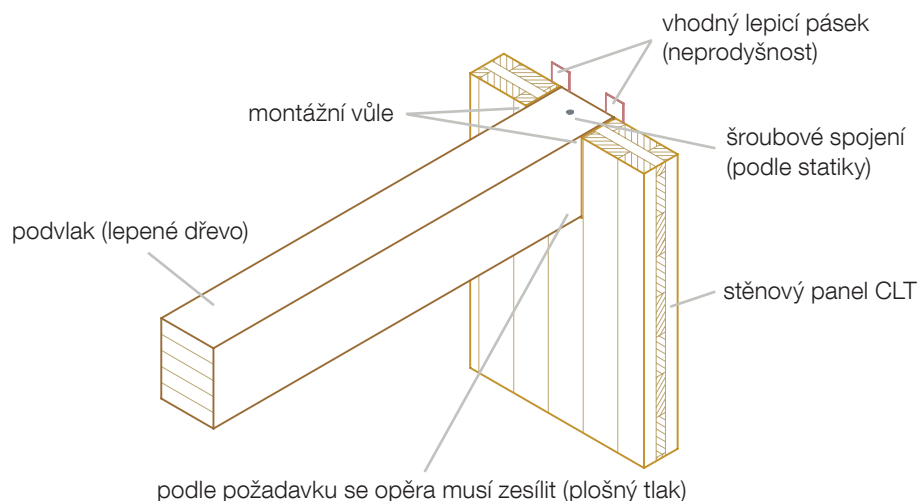
Provedení

- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložním pásků do spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

Praktické použití



4.6 Podvlak (vynechání stěny)



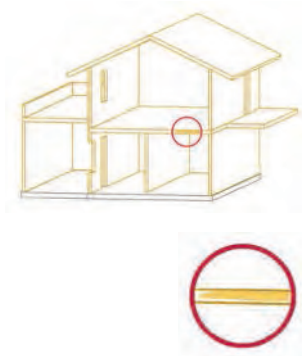
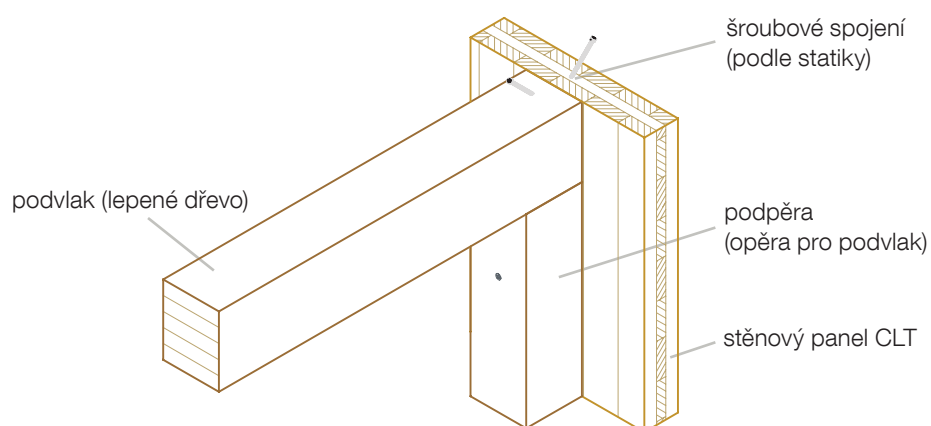
Provedení

- V závislosti na požadavku se použitím vhodného lepicího pásku (zalepení spáry) musí zajistit neprodyšná konstrukce.
- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Plocha opěry ve stěnovém panelu se případně musí zesílit kovovou deskou a celozávitovými šrouby (tlak).

Praktické použití



4.7 Podvlak (podpěra)



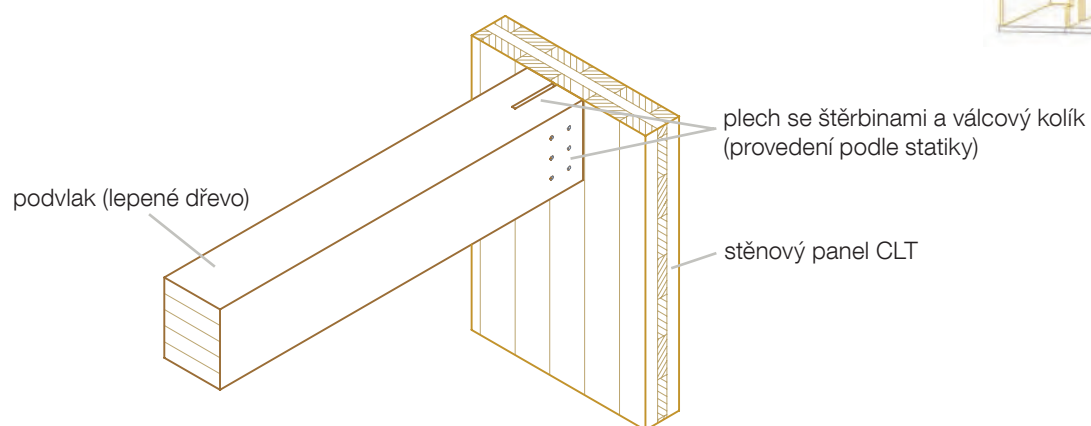
Provedení

- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

Praktické použití



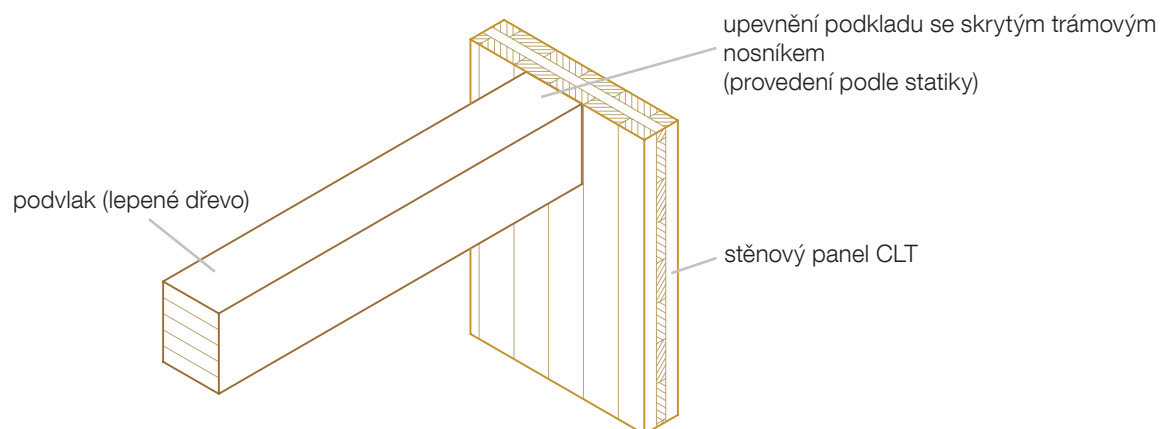
4.8 Podvlak (trámový nosník)



Provedení

- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.





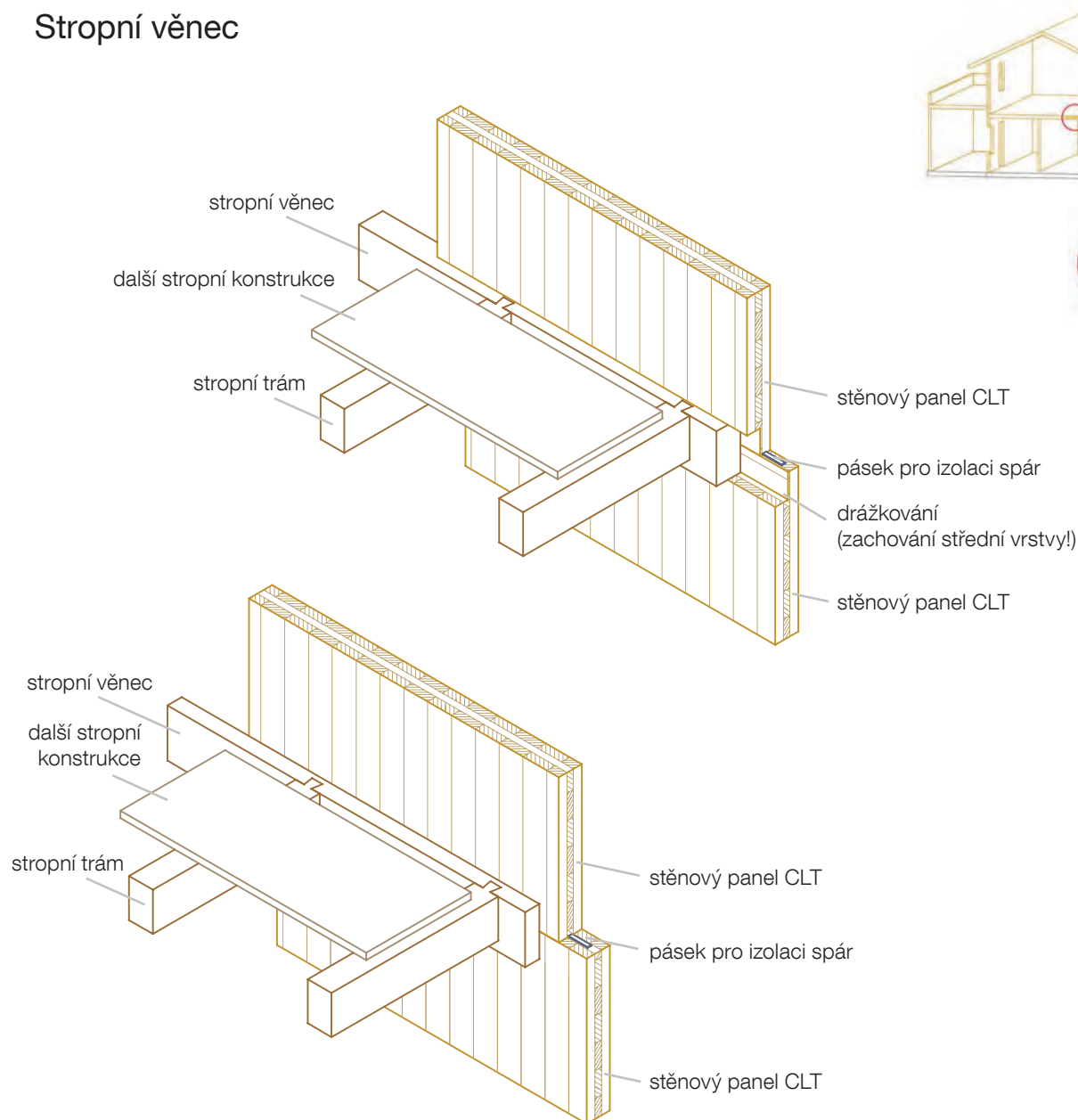
Provedení

- V závislosti na situaci při montáži je nutné již při plánování počítat s dostatkem montážní vůle.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- V závislosti na rozměru podvlaku je nutné použít vhodné trémové nosníky.

Praktické použití



4.9 Stropní věnec



Provedení

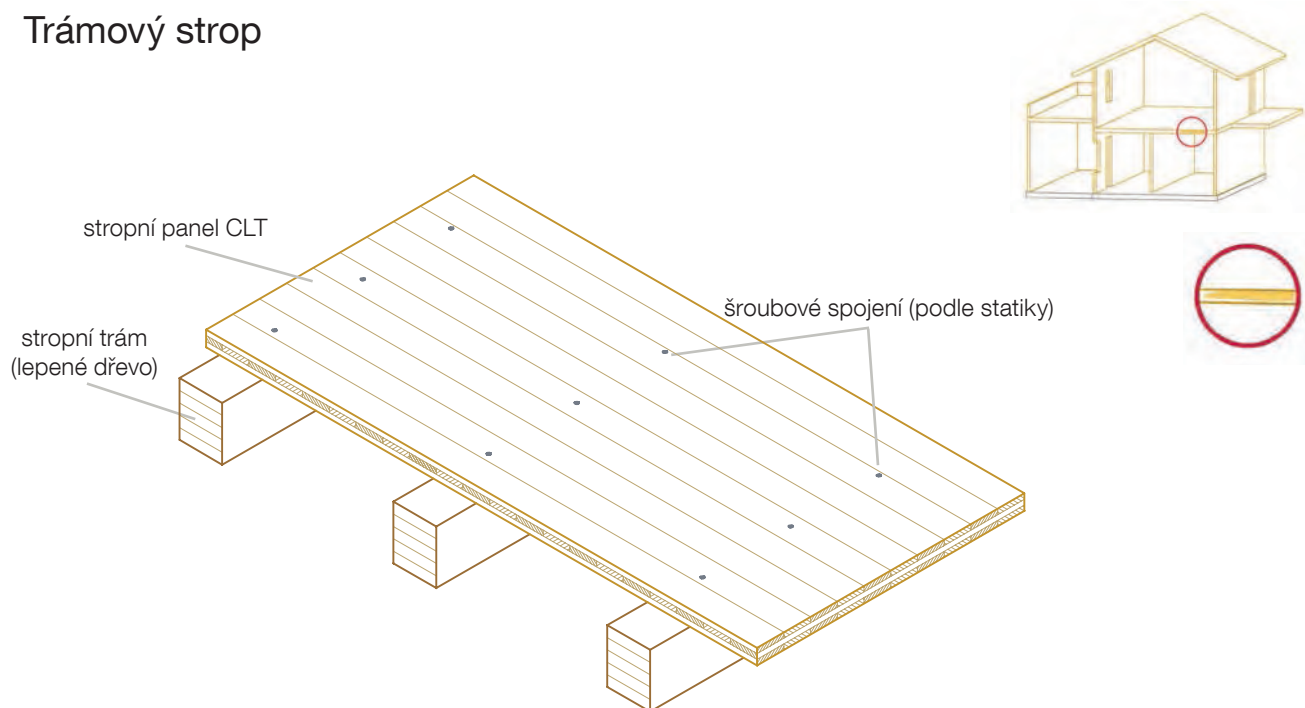
- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsné spojení vložением pásků do spár.
- Aby bylo možné zaručit neprodyšnost stěnového panelu CLT, musí se bezpodmínečně dbát na zachování střední vrstvy (oblast drážky).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Pozor: Plocha opěry se u dosedu panelů snižuje z důvodu drážkování; navíc se může zmenšit věnec, a na základě toho nebude možné přenášet žádná zatížení (plošný tlak!).



Praktické použití



4.10 Trámový strop



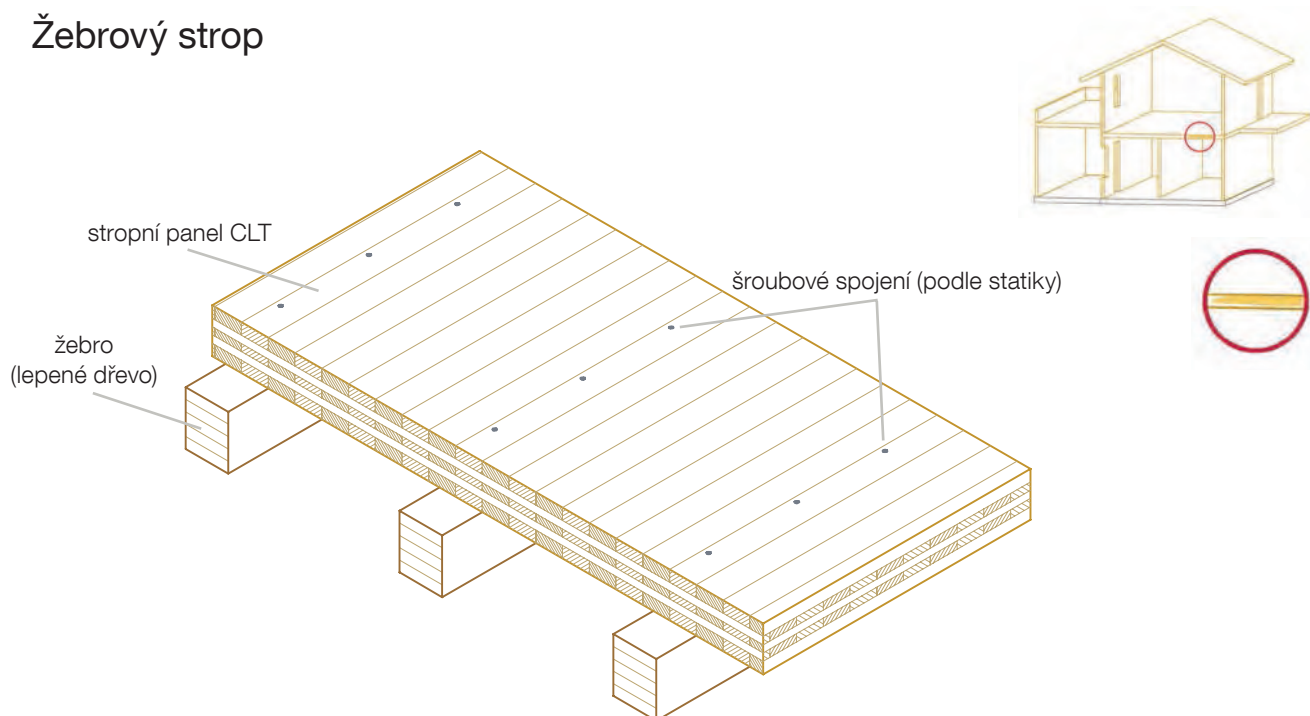
Provedení

- Dbejte na průhyb stropního panelu (doklad o způsobilosti k použití (vzdálenost os trámů a dimenzování stropu).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

Praktické použití



4.11 Žebrový strop



Provedení

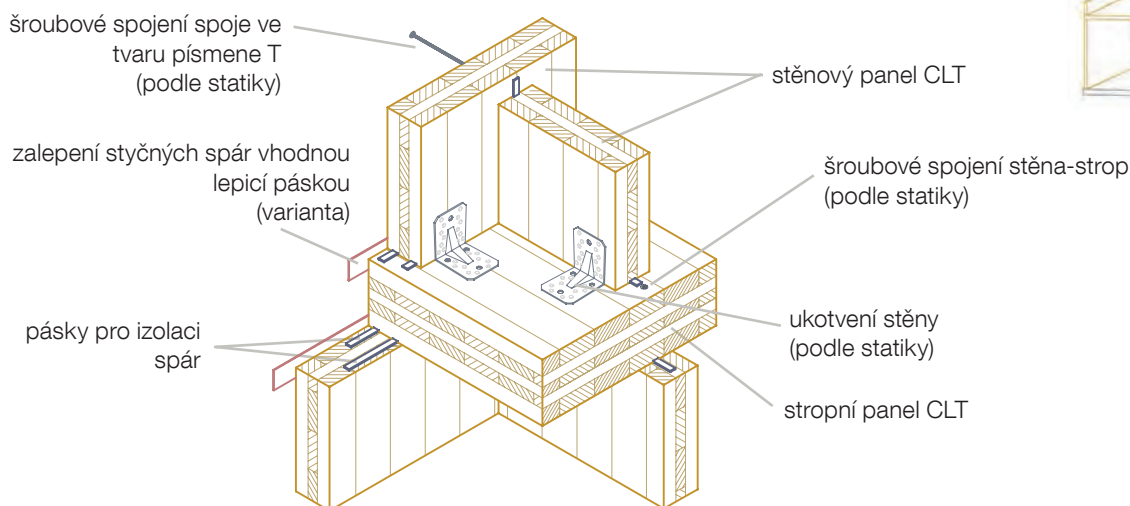
- Dbejte na průhyb stropního panelu (doklad o způsobilosti k použití (vzdálenost os žebrování a dimenzování stropu)).
- Statické spojení mezi žebry a stropem prostřednictvím šroubového spojení nebo slepení.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Strop (jehož směr upnutí odpovídá směru upnutí žebrování) se může zahrnout, resp. připočítat do statických výpočtů.

Praktické použití



5 Spojovací uzel „stěna spodního podlaží-strop-stěna horního podlaží“

5.1 „Platform framing“

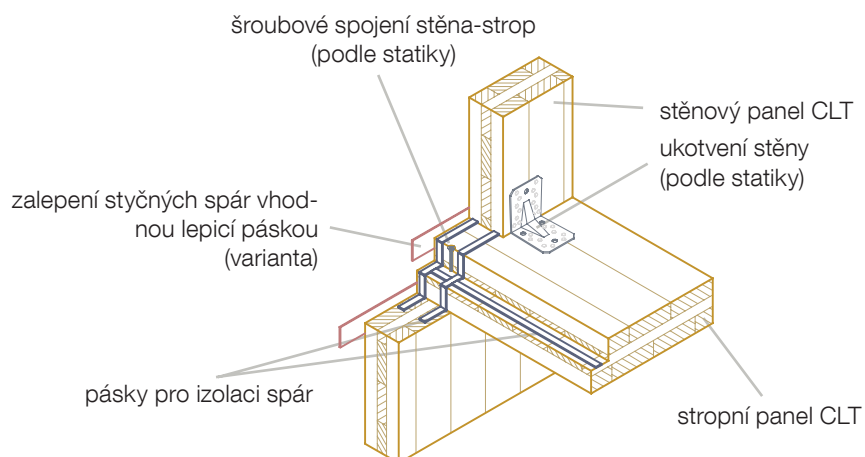


Provedení

- Za účelem dosažení požadované neprodyšnosti budovy lze spoje panelů CLT, bez ohledu na pásky pro izolaci spár, alternativně utěsnit na vnitřní, popř. vnější straně panelů pomocí vhodných lepicích pásek pro zalepování styčných spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Ukotvení stěny za účelem staticky účinného spojení mezi stěnou a stropem (posuvové a tažné síly).
- Spojení spoje ve tvaru písmene T zevnitř nebo zvenku.

Praktické použití

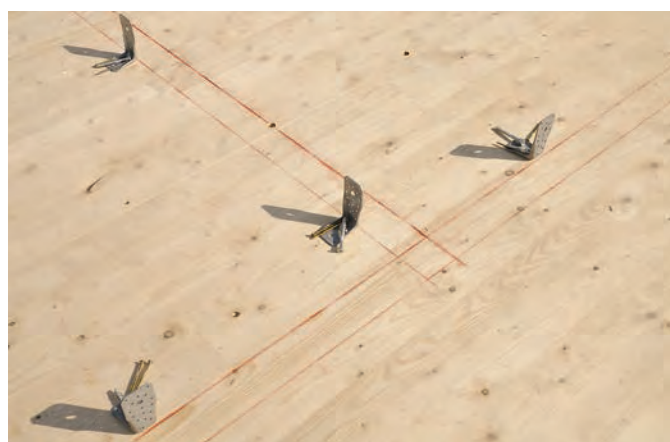




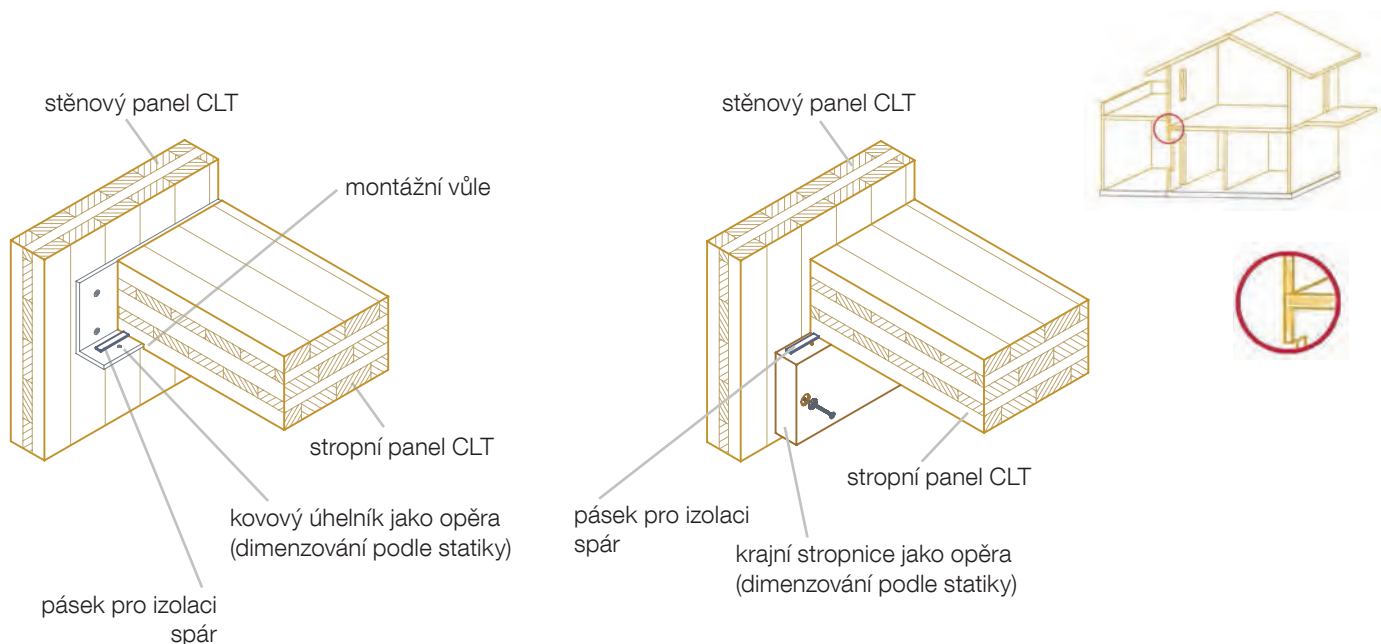
Provedení

- Za účelem dosažení požadované neprodyšnosti budovy lze spoje panelů CLT, bez ohledu na pásky pro izolaci spár, alternativně utěsnit na vnitřní, popř. vnější straně panelů pomocí vhodných lepicích pásek pro zalepování styčných spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Ukotvení stěny za účelem staticky účinného spojení mezi stěnou a stropem (posuvové síly ve směru stěny; tažné a tlačné síly způsobené namáháním tlakem větru).

Praktické použití



5.2 „Balloon framing“



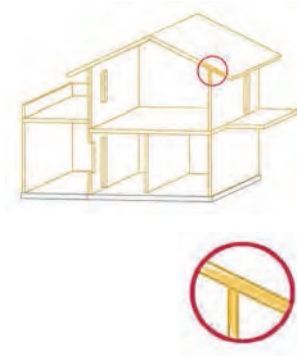
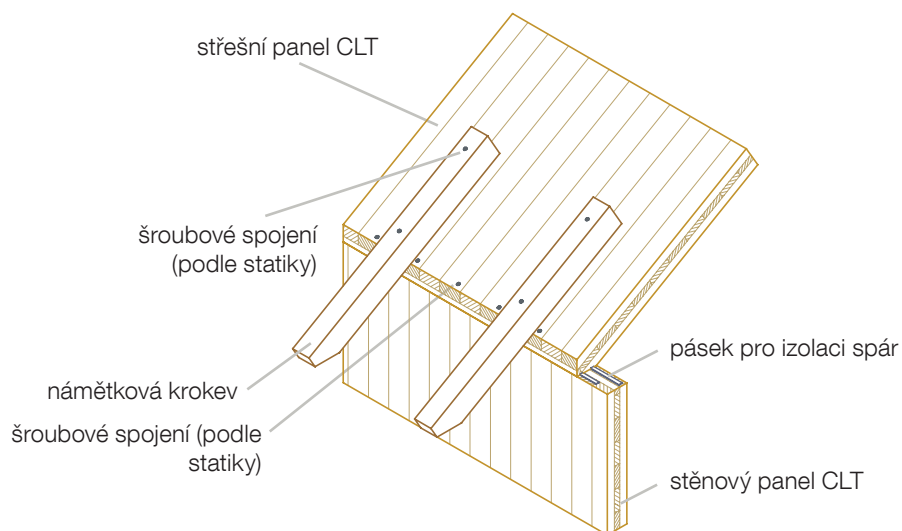
Provedení

- V případě speciálních protipožárních požadavků se kovový úhelník, který slouží jako opěra stropního panelu, musí obložit.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



6 Střecha

6.1 Střešní konstrukce CLT (námětkové krokve)



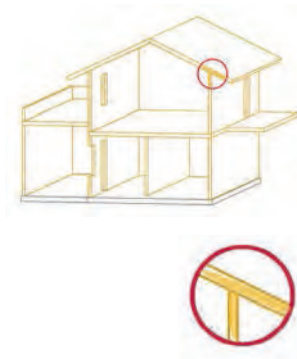
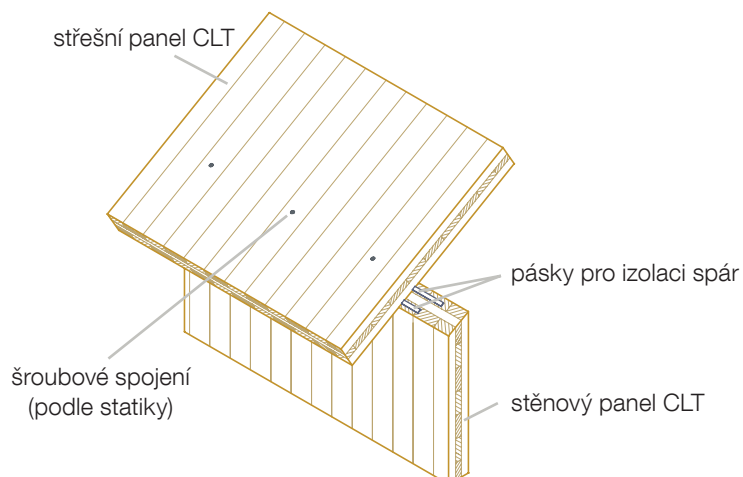
Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Dodržujte vzdálenosti šroubových spojení od okrajů.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení mezi střešním a stěnovým panelem přebírá posuvové síly ve směru opěry a sací síly z namáhání tlakem větru.

Praktické použití



6.2 Střešní konstrukce CLT (tupé napojení na stěnový panel)



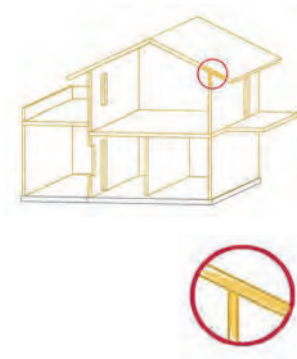
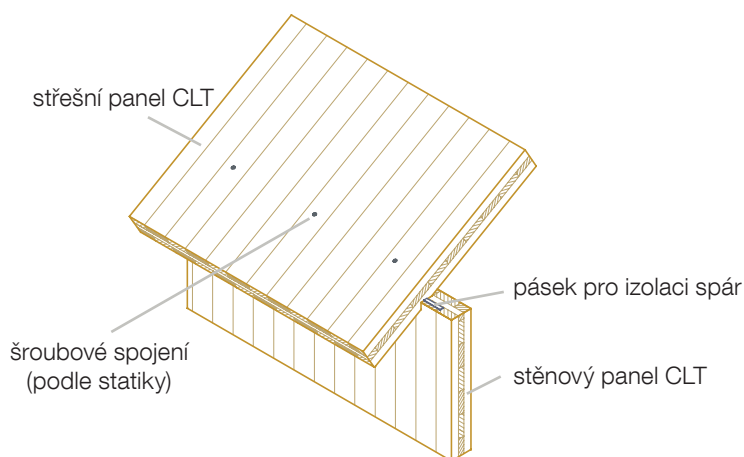
Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Pouze stěnový panel CLT potřebuje šikmou úpravu hran, přičemž střešní deska CLT tvoří stříšku, popř. pohled okapu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení mezi střešním a stěnovým panelem přebírá posuvové síly ve směru opěry a sací síly z namáhání tlakem větru.

Praktické použití



6.3 Střešní konstrukce CLT (zářez)



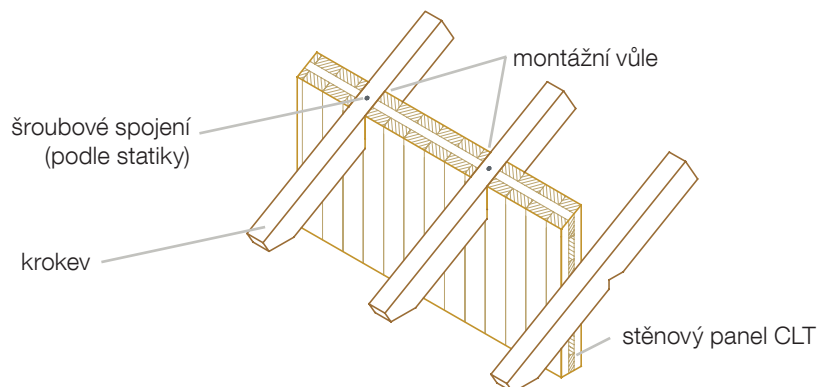
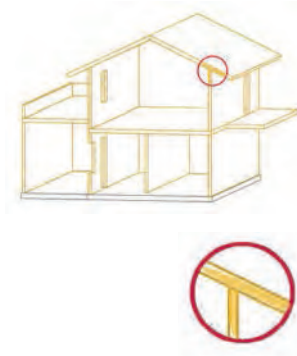
Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Stěnový panel CLT vykazuje rovnou hranu, a na základě toho je u střešního panelu nutné provést zářez (pozor na hloubku zářezu kvůli zeslabení spodní podélné polohy!).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení mezi střešním a stěnovým panelem přebírá posuvové síly ve směru opěry a sací síly z namáhání tlakem větru.

Praktické použití



6.4 Krokvová střešní vazba (otvory pro krokve ve stěně)



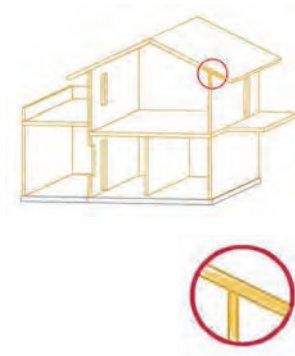
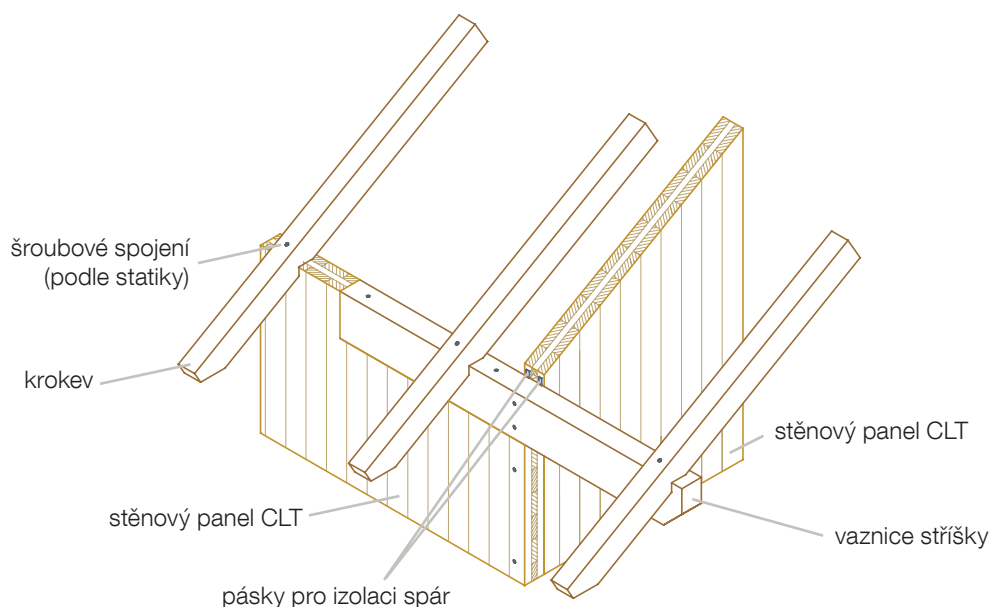
Provedení

- U otvorů pro krokve ve stěně je nutné počítat s dostatečnou montážní vůlí.
- V závislosti na požadavku je nutné zajistit neprodyšnost prostřednictvím pásků pro izolaci spár nebo lepicích pásek aplikovaných na vnější stranu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení mezi krokví a panelem CLT přebírá vznikající sací síly větru.

Praktické použití



6.5 Krokvová střešní vazba (zářez v krokví)



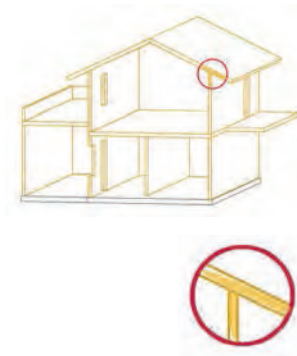
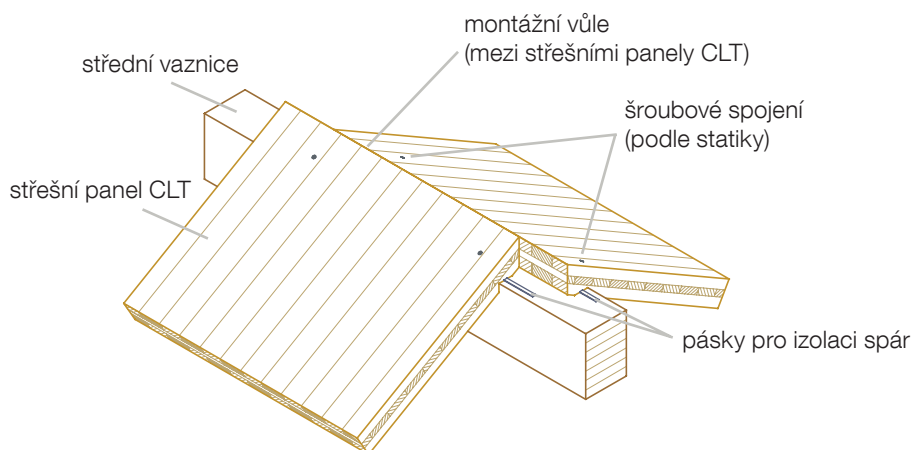
Provedení

- Vaznice stříšky se musí naplánovat a provést minimálně k první krokví, která se nachází ve štítové stěně.
- V závislosti na požadavku je nutné zajistit neprodyšnost prostřednictvím pásek pro izolaci spár nebo lepicích pásek aplikovaných na vnější stranu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení mezi krokví a stěnovým panelem CLT, resp. vaznicí stříšky přebírá vznikající sací síly větru.

Praktické použití



6.6 Hřeben střechy (s vaznicí)



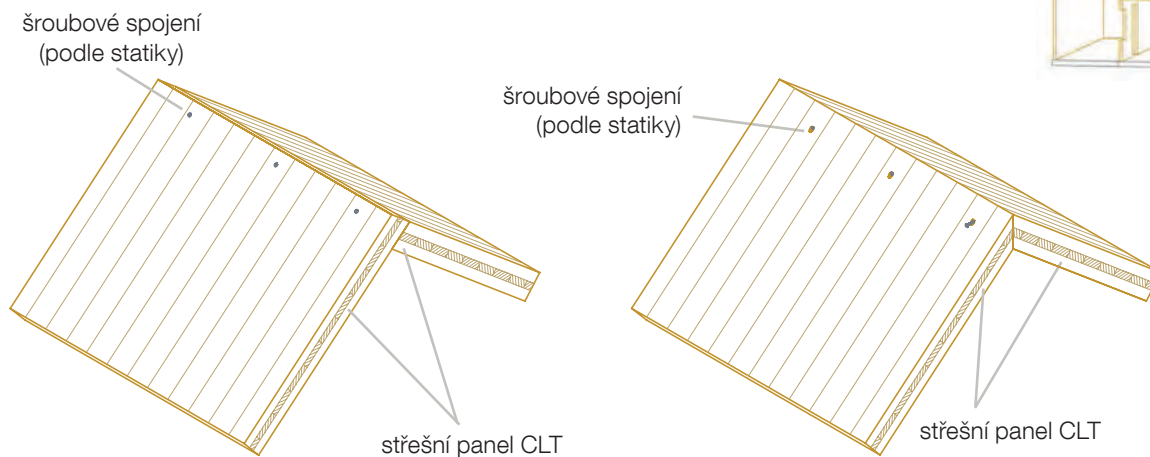
Provedení

- Je nutné dodržet požadované ložné šířky, resp. ložné plochy.
- V závislosti na konstrukci střešních panelů (počet vrstev) je nutné dbát na správnou volbu hloubky zářezu.
- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

Praktické použití



6.7 Hřeben střechy (bez vaznice) u lomenicových konstrukcí



Provedení

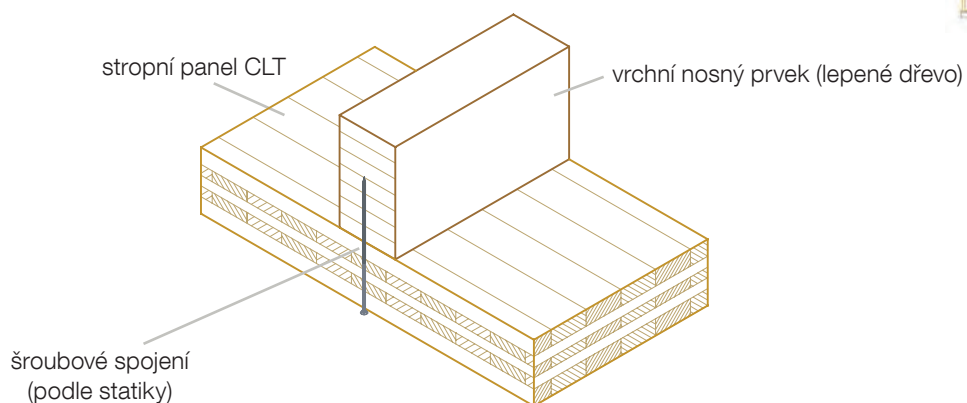
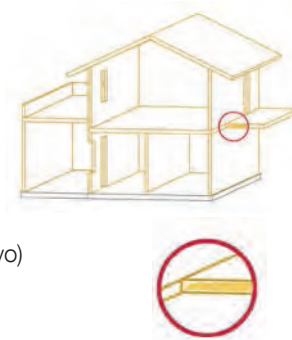
- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Montáž pomocí prázdné konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubové spojení střešních panelů CLT může v tomto případě zachycovat, resp. přenášet hlavně posuvové síly.

Praktické použití



7 Přesah/vrchní nosný prvek

7.1 Dřevěný vrchní nosný prvek

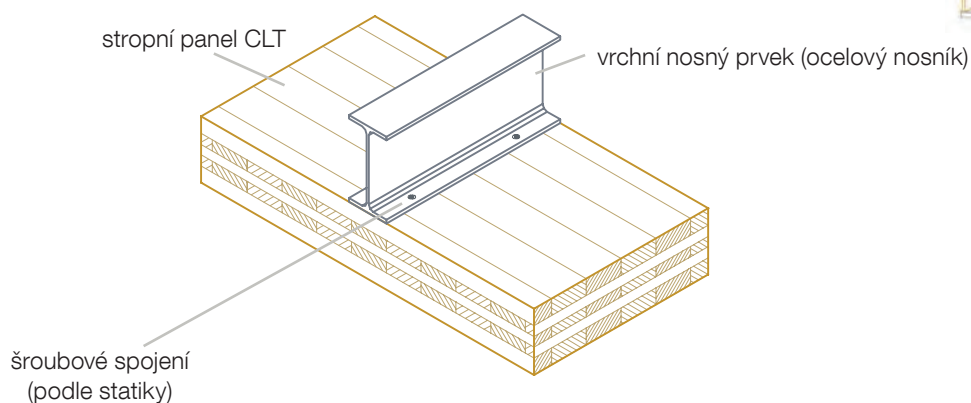


Provedení

- Šroubové spojení stropních panelů s vrchním nosným prvkem se musí zvolit pomocí vznikajících sil, přičemž je nutné rozlišovat celozávitové šrouby a šrouby s dílčím závitem s talířovou hlavou.
- U šroubů s dílčím závitem s talířovou hlavou dbejte na průchod hlavy.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



7.2 Ocelový vrchní nosný prvek

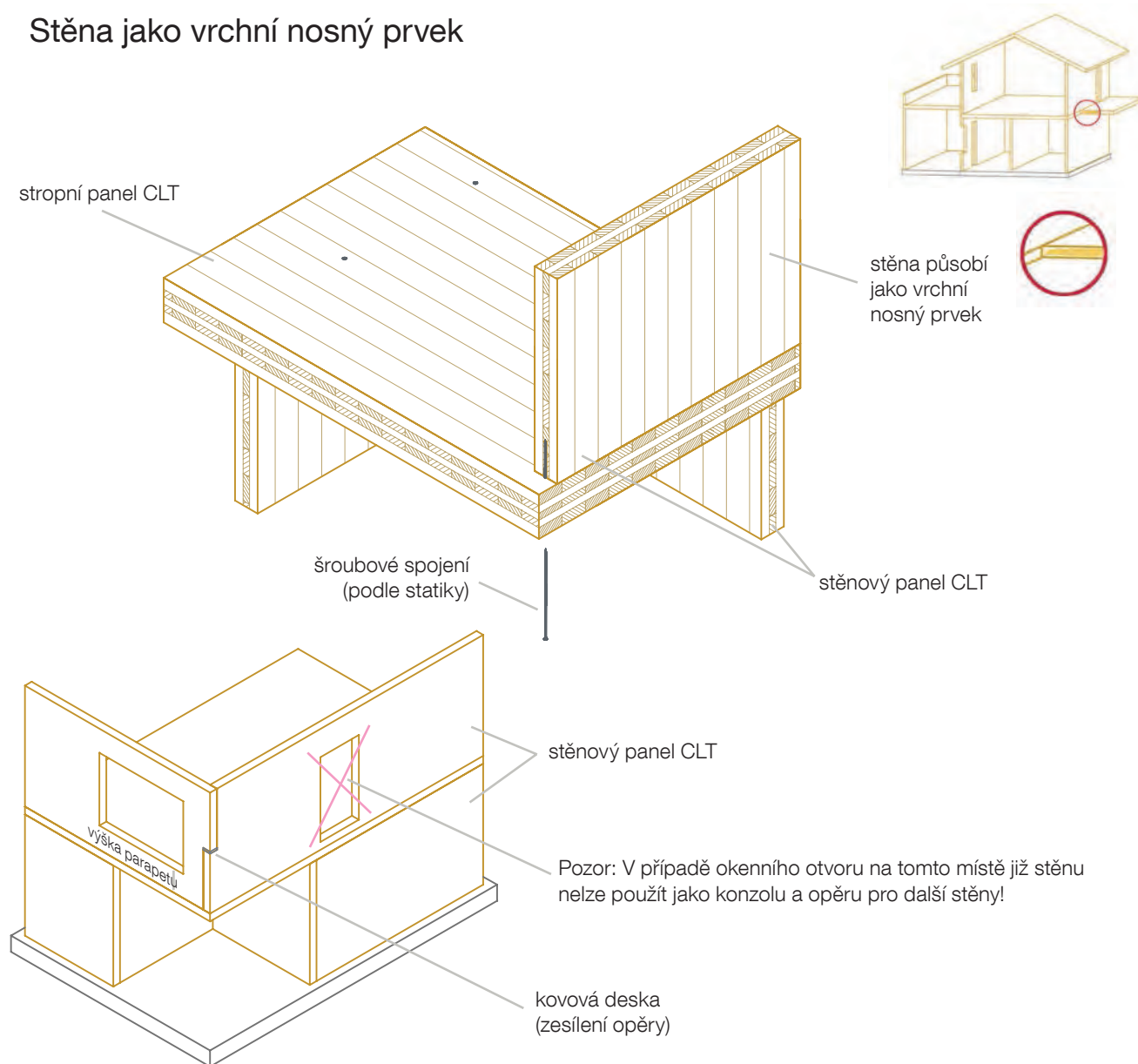


Provedení

- Šroubové spojení lze v tomto případě provést pomocí celozávitových šroubů nebo šroubů s dílčím závitem. Vzhledem k tomu, že šroubové spojení se provádí shora, je u ocelových nosníků s malou výškou průřezu nutno počítat s otvory v horní přírubě (průchod šroubů).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



7.3 Stěna jako vrchní nosný prvek



Provedení

- Pokud se stěnové panely horního podlaží mají použít jako vrchní nosný prvek (pro připevnění stěny směrem nahoru), musí se dávat pozor na okenní otvory a s nimi spojené výšky parapetů.
- Použití kovové desky a šroubového spojení typu VG, aby se síly mohly přenášet od čelního dřeva k čelnímu dřevu (tlak).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Šroubová spojení, která procházejí ze samonosných stropů nahoru do stěnových panelů, se musejí provést pomocí celozávitových šroubů umístovaných v malých vzdálenostech od sebe.



Praktické použití



Obsah

1 OBVODOVÁ STĚNA

- 1.1 Izolace minerální vlnou
- 1.2 Izolace měkkým dřevěným vláknem
- 1.3 Izolace celulózou
- 1.4 Izolace EPS

2 VNITŘNÍ STĚNA

- 2.1 CLT v pohledové jakosti
- 2.2 Přímé obložení
- 2.3 Dvojitě obložení
- 2.4 Předsazený plášť (laťování)
- 2.5 Předsazený plášť (pružina pera)

3 KONSTRUKCE PODLAHY

- 3.1 Mazanina
- 3.2 Suchá stavba

4 STROP (PODHLÉD)

- 4.1 CLT v pohledové jakosti
- 4.2 Přímé obložení
- 4.3 Předsazený plášť (laťování)
- 4.4 Předsazený plášť (pružina pera)
- 4.5 Zavěšený systém

5 STŘECHA

- 5.1 Izolace šikmé střechy měkkým dřevěným vláknem
- 5.2 Izolace šikmé střechy celulózou
- 5.3 Izolace šikmé střechy minerální vlnou
- 5.4 Izolace šikmé střechy hmotou PUR
- 5.5 Plochá střecha

6 DĚLICÍ PŘÍČKA OBYTNÉHO PROSTORU

- 6.1 Systémy s jednoduchým uspořádáním CLT
- 6.2 Systémy s dvojitým uspořádáním CLT

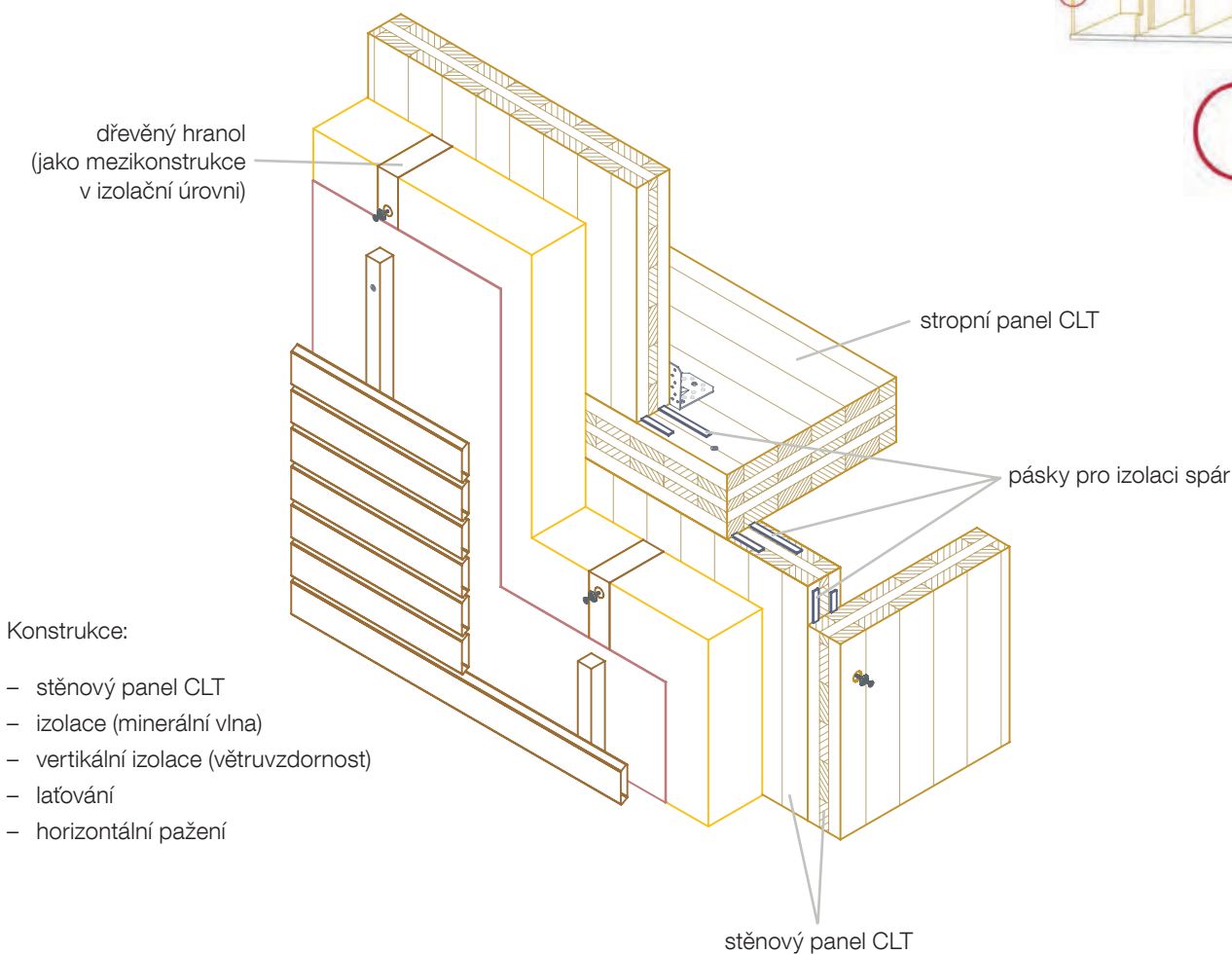
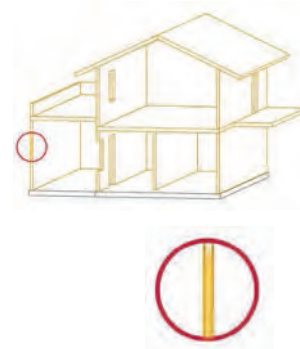
7 DĚLICÍ PŘÍČKA BUDOVY

- 7.1 Systém bez meziizolace
- 7.2 Systém s meziizolací



1 Obvodová stěna

1.1 Izolace minerální vlnou



Provedení

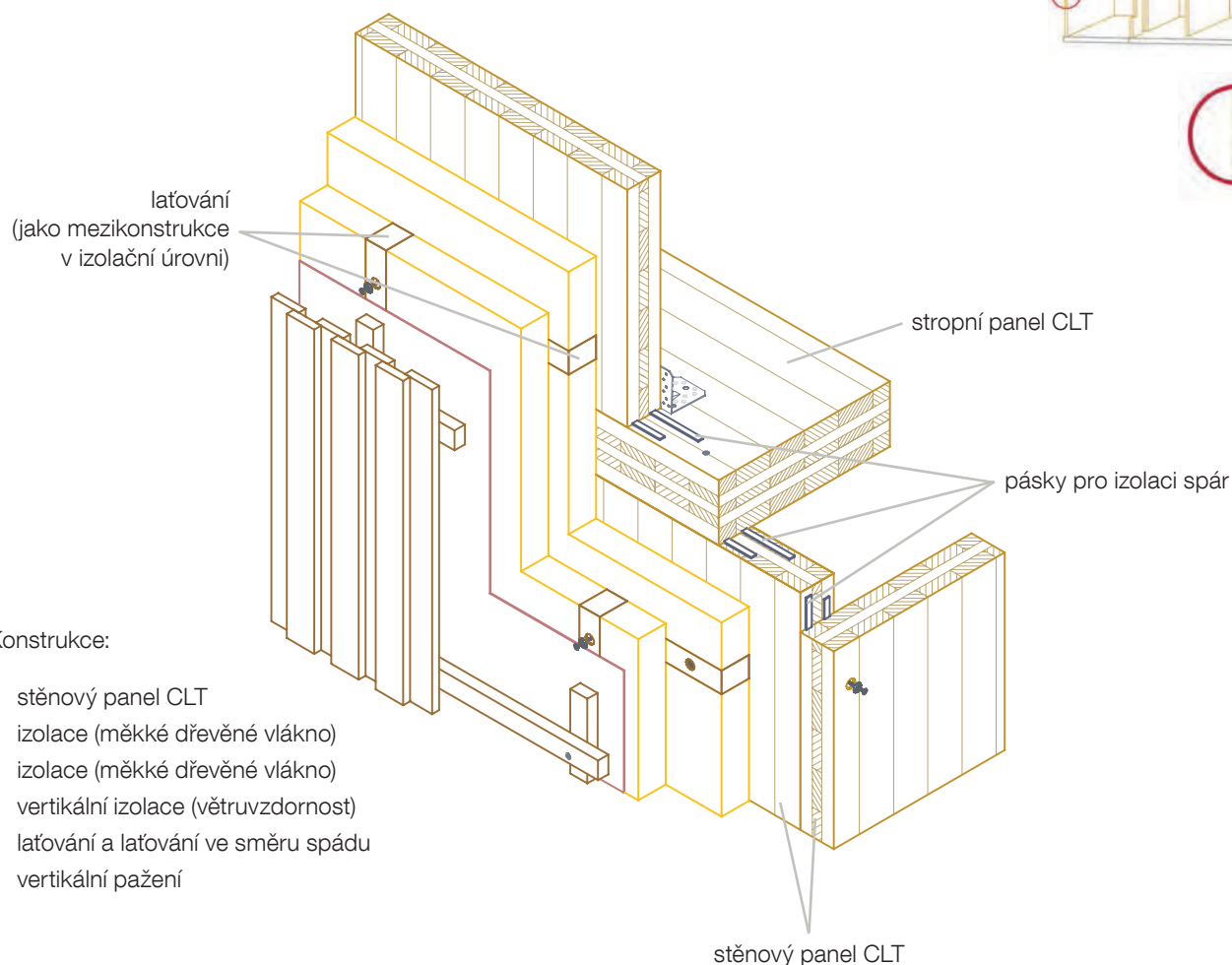
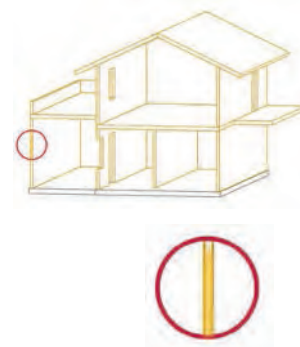
- Těžké fasády (hmotnost a zatížení větrem) se musejí staticky doložit, podle toho se musí dimenzovat rovněž laťování.
- Je nutné zajistit dostatečné zadní odvětrávání (laťování).
- V závislosti na provedení fasády se musí náležitě naplánovat větruvzdorná, popř. odvodňovací úroveň.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití



1.2 Izolace měkkým dřevěným vláknem



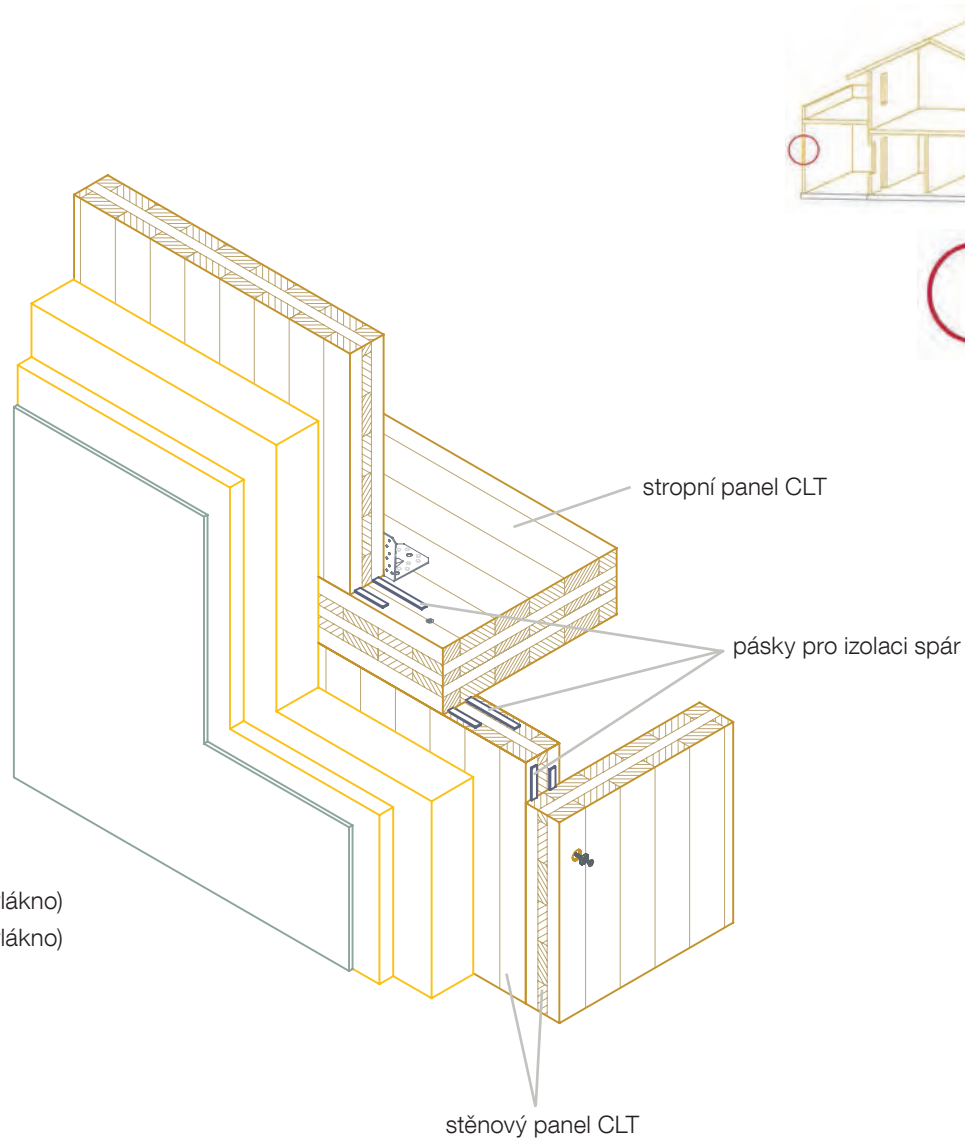
Konstrukce:

- stěnový panel CLT
- izolace (měkké dřevěné vlákno)
- izolace (měkké dřevěné vlákno)
- vertikální izolace (větruvzdornost)
- laťování a laťování ve směru spádu
- vertikální pažení

Provedení

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Těžké fasády (hmotnost a zatížení větrem) se musejí staticky doložit, podle toho se musí dimenzovat rovněž laťování.• Je nutné zajistit dostatečné zadní odvětrávání (laťování).• V závislosti na provedení fasády se musí náležitě naplánovat větruvzdorná, popř. odvodňovací úroveň. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|--|---|





Konstrukce:

- stěnový panel CLT
- izolace (měkké dřevěné vlákno)
- izolace (měkké dřevěné vlákno)
- omítka (vč. konstrukce)

Provedení

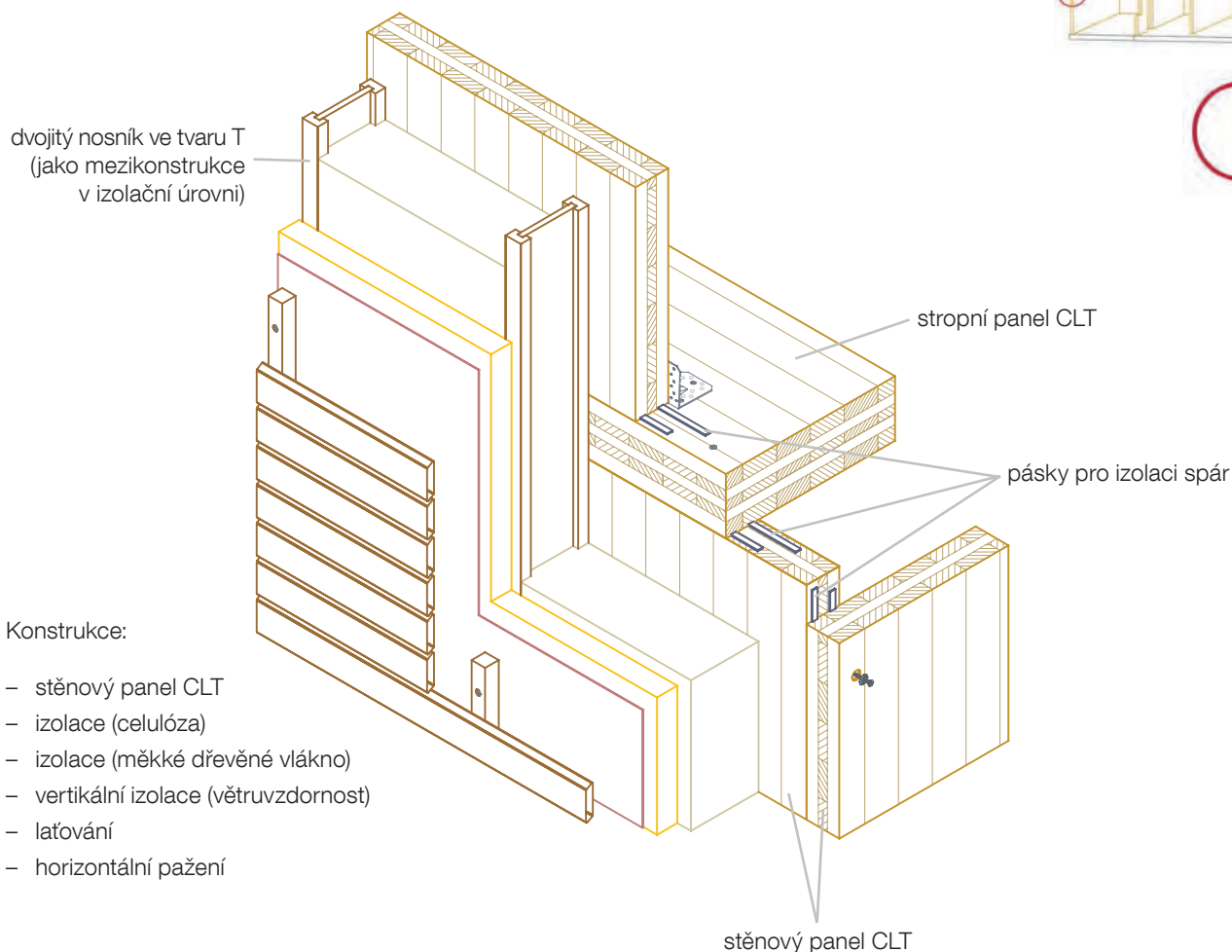
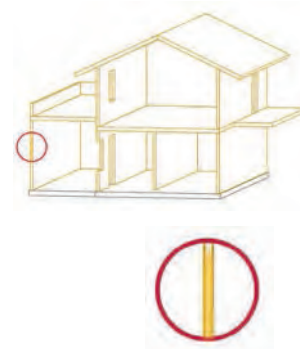
- Provedení oblasti namáhané stříkající vodou podle požadavků (izolace XPS).
- Stavebně fyzikální vlastnosti vrstvy omítky je nutné sladit s konstrukcí stěny.
- Hrany omítky je nutné ochránit, tzn. opatřit odpovídajícími profily.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití



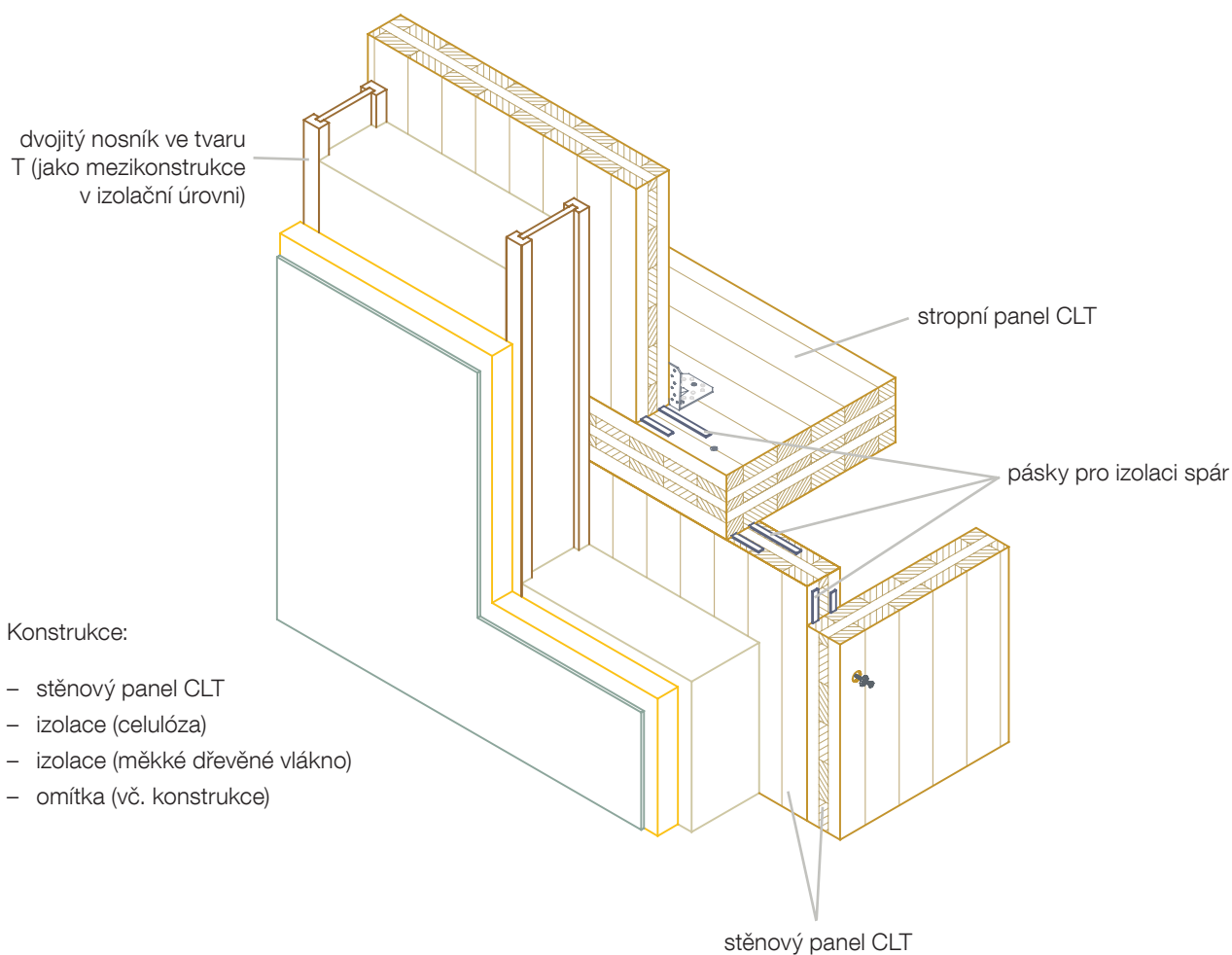
1.3 Izolace celulózu



Provedení

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Těžké fasády (hmotnost a zatížení větrem) se musejí staticky doložit, podle toho se musí dimenzovat rovněž laťování.• Je nutné zajistit dostatečné zadní odvětrávání (laťování).• V závislosti na provedení fasády se musí náležitě naplánovat větruvzdorná, popř. odvodňovací úroveň. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|--|---|





Provedení

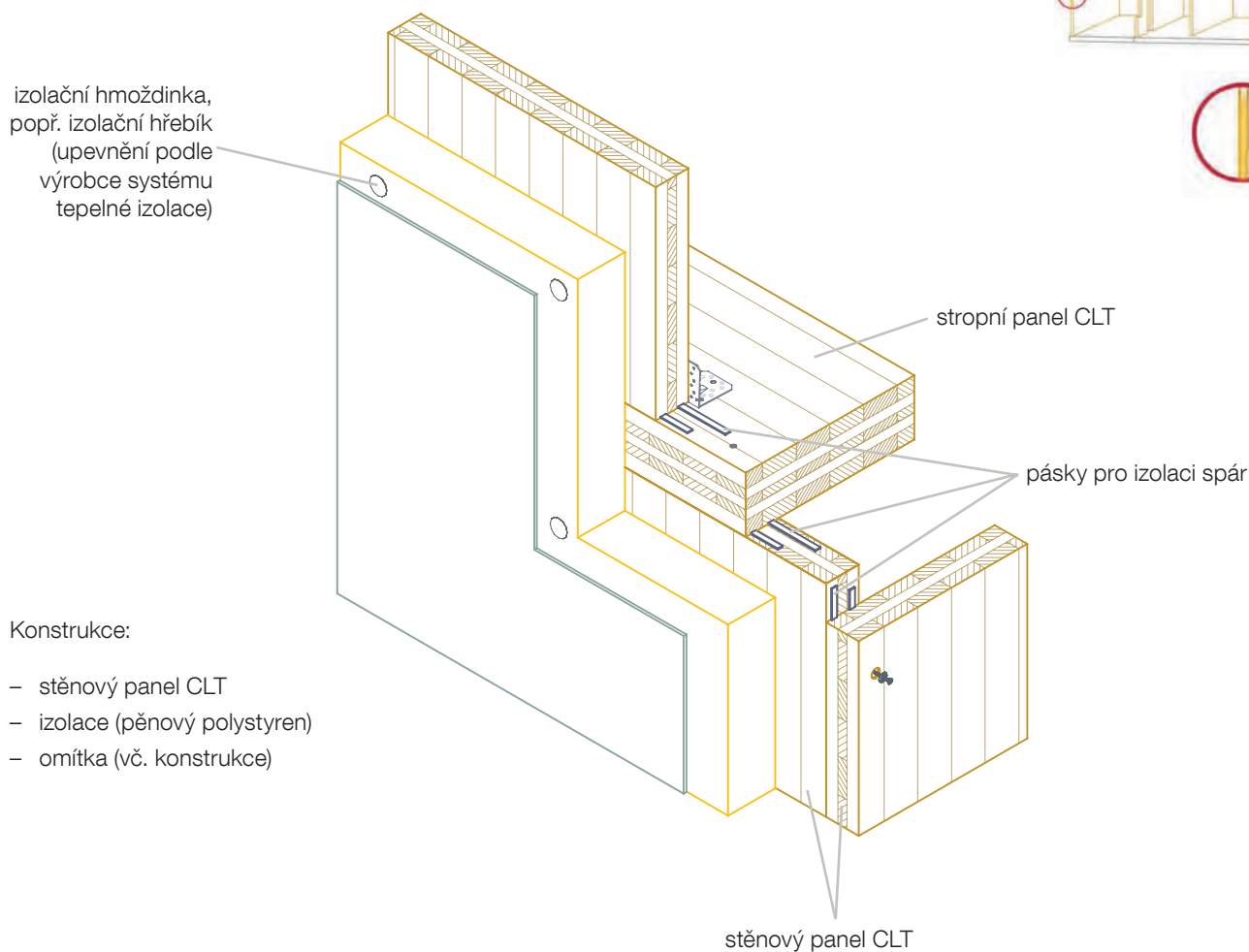
- Provedení oblasti namáhané stříkající vodou podle požadavků (izolace XPS).
- Stavebně fyzikální vlastnosti vrstvy omítky je nutné sladit s konstrukcí stěny.
- Hrany omítky je nutné ochránit, tzn. opatřit odpovídajícími profily.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití



1.4 Izolace EPS



Provedení

- Provedení oblasti namáhané stříkající vodou podle požadavků (izolace XPS).
- Nehledě na výhodnější cenu izolace EPS je nutné tuto izolaci z hlediska možnosti kombinace s dřevostavbou posuzovat kriticky (ekologie, zvuková izolace, difuzní těsnost, ...).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.

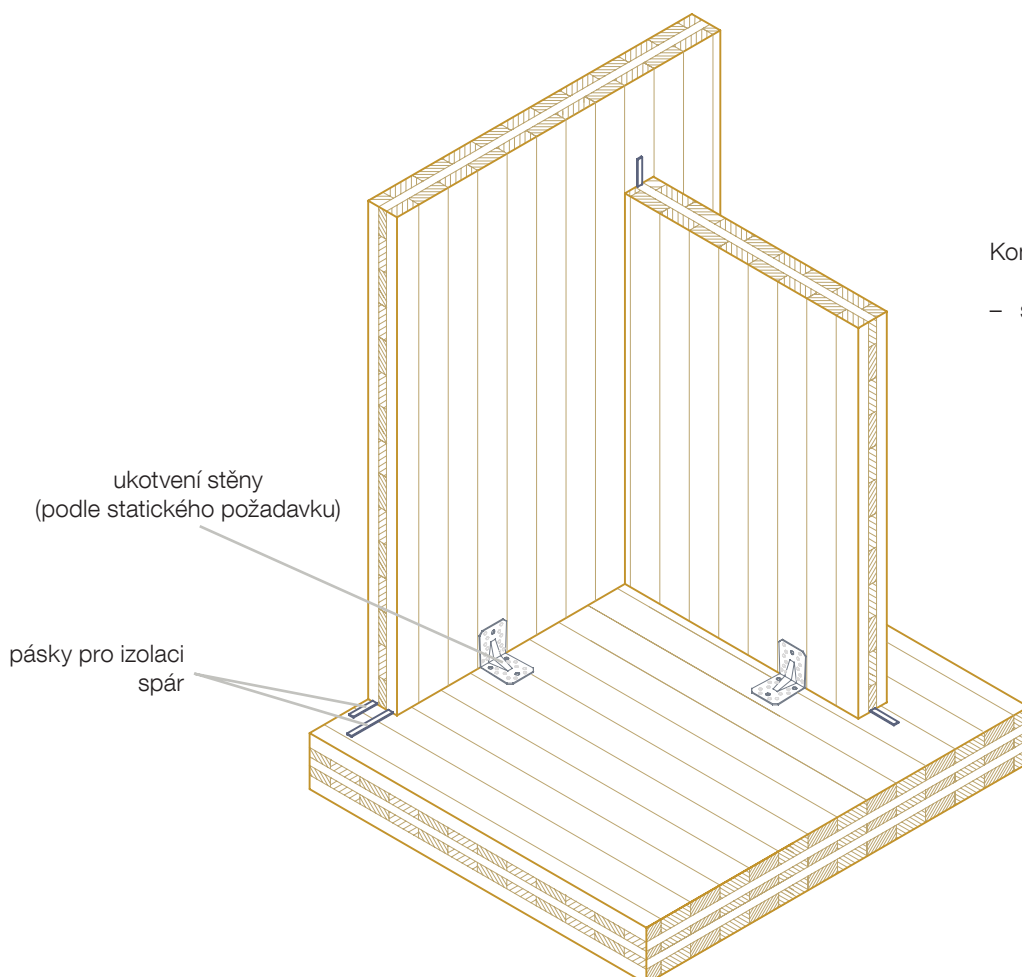
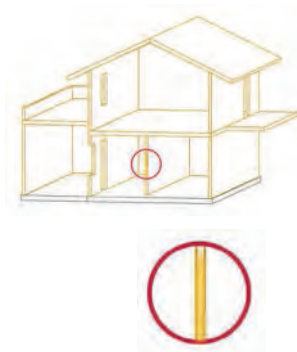


Praktické použití



2 Vnitřní stěna

2.1 CLT v pohledové jakosti



Konstrukce:

- stěnový panel CLT

Provedení

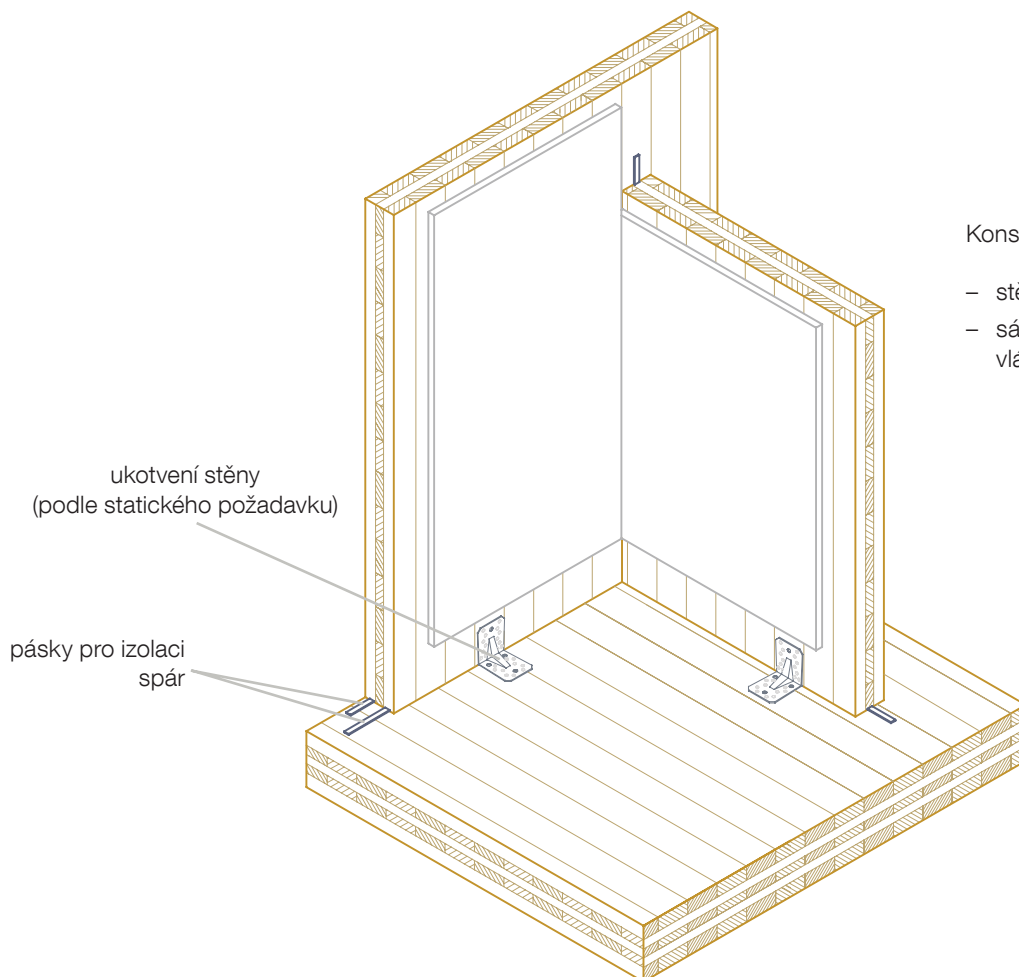
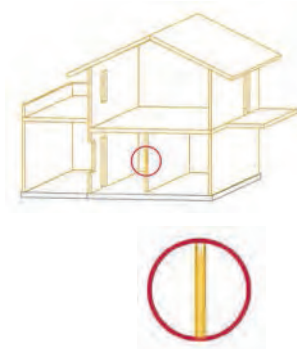
- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- U pohledových panelů se rozlišuje jednostranný a dvoustranný pohled.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití



2.2 Přímé obložení



Konstrukce:

- stěnový panel CLT
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

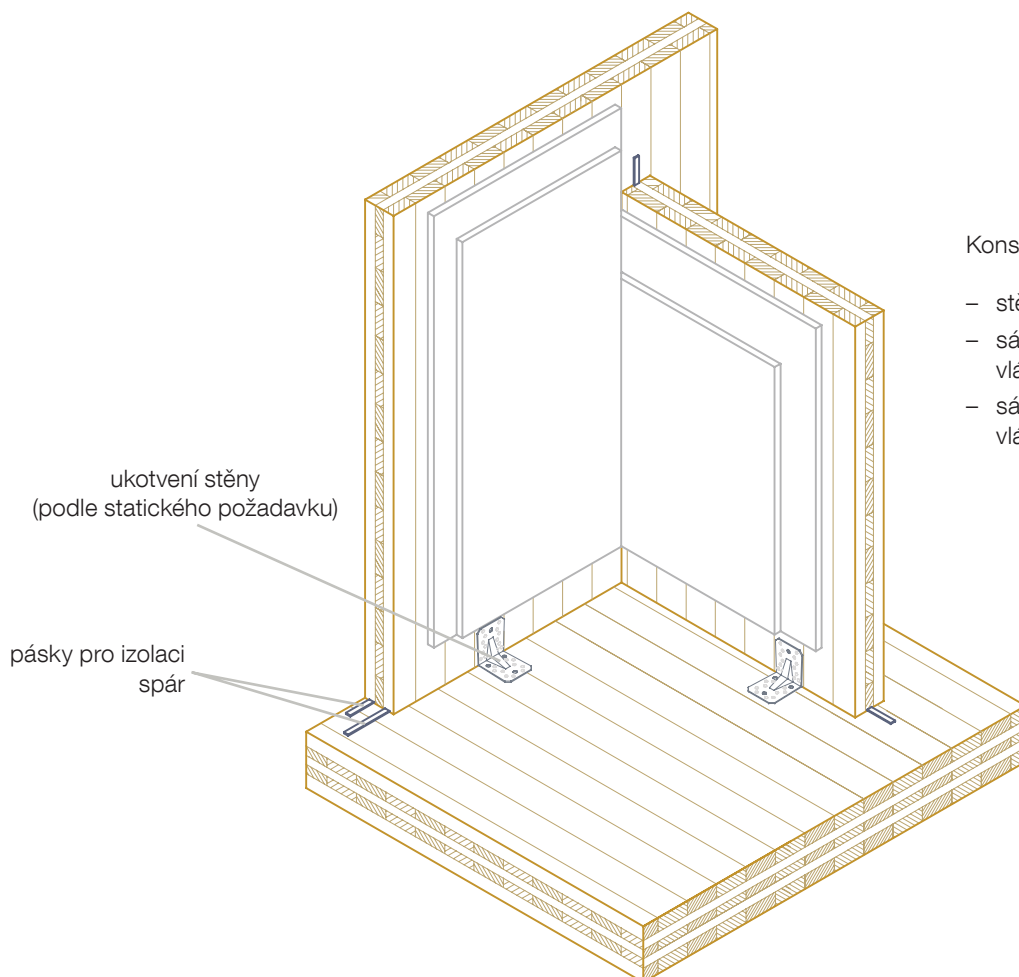
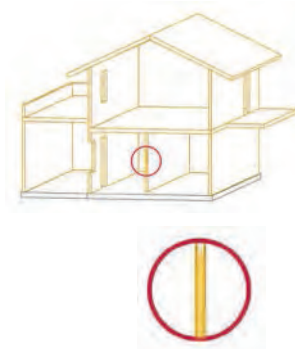
- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití



2.3 Dvojité obložení



Konstrukce:

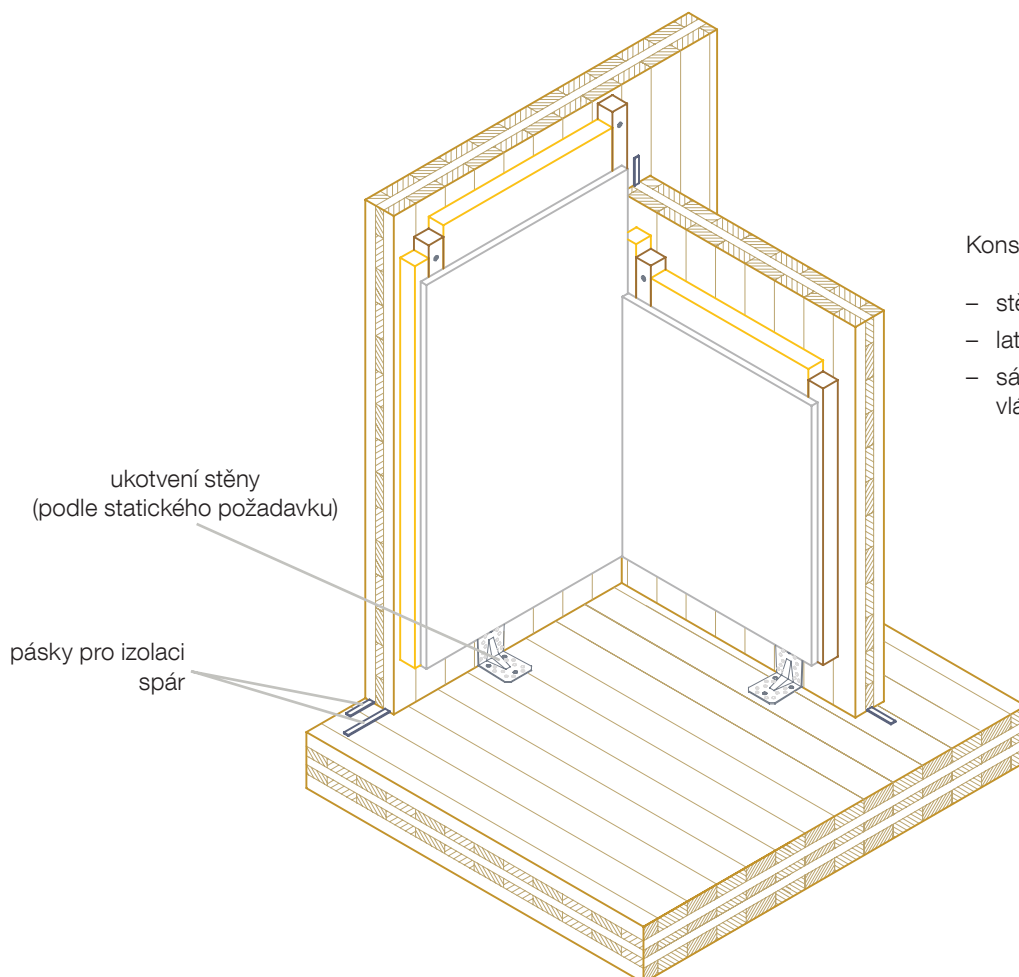
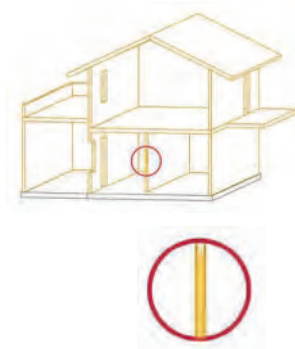
- stěnový panel CLT
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- Dvojité obložení panelu CLT sádkartonovými, popř. sádrovláknitými deskami v případě protipožárních požadavků.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



2.4 Předsazený plášť (laťování)



Konstrukce:

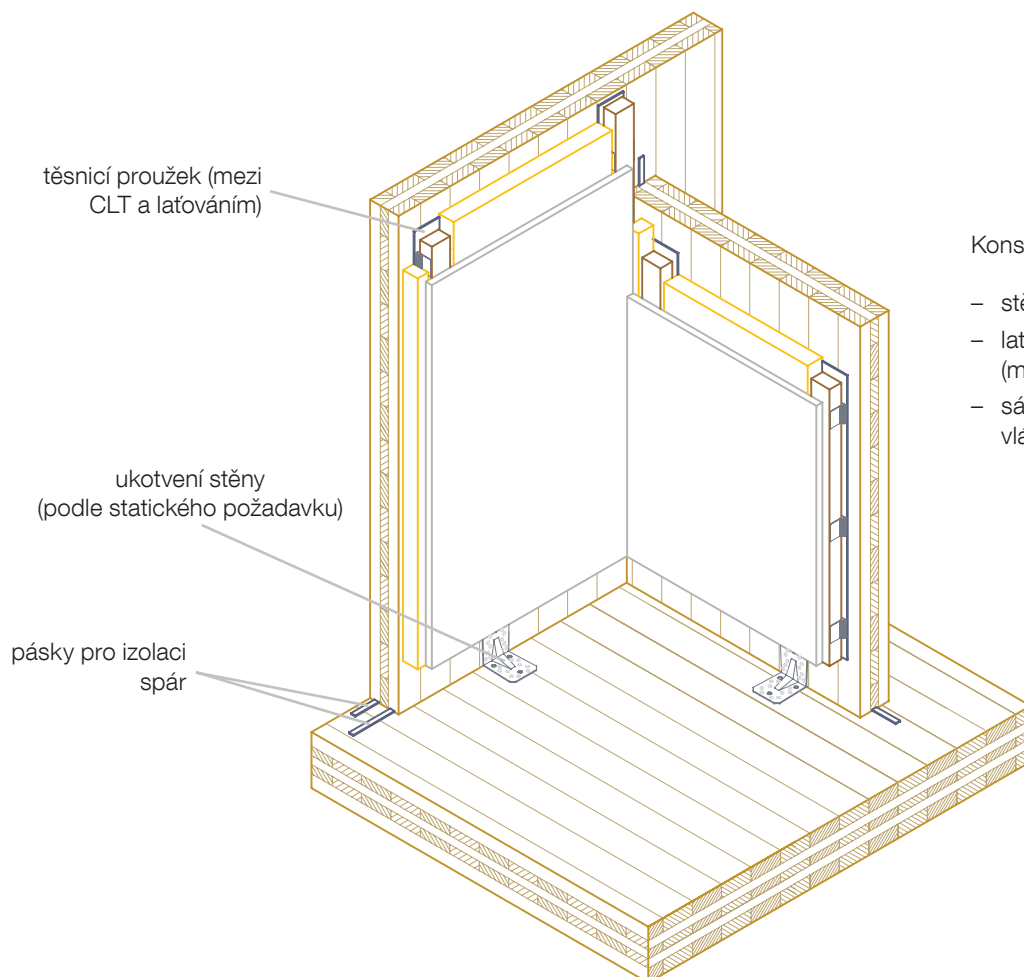
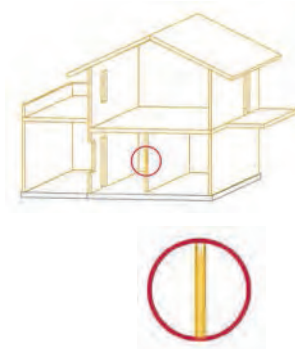
- stěnový panel CLT
- laťování, izolace (mezi laťováním)
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- Instalační úroveň způsobuje podmíněné zlepšení zvukové izolace, ale také nevýhody v oblasti regulace vlhkosti a akumulační schopnosti.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



2.5 Předsazený plášť (pružina pera)



Konstrukce:

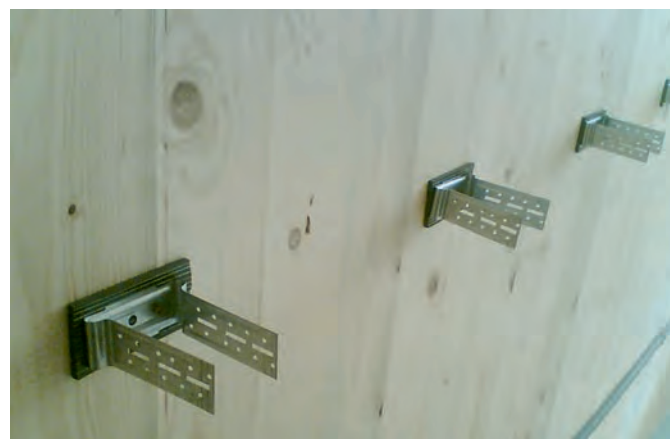
- stěnový panel CLT
- laťování (na třmenu pera), izolace (mezi laťováním)
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- V případě požadavku na neprodyšné uzavření jednotlivých místností v budově je při spojování panelů CLT nutné použít pásy pro izolaci spár.
- Instalační úroveň způsobuje podmíněné zlepšení zvukové izolace, ale také nevýhody v oblasti regulace vlhkosti a akumulační schopnosti.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Praktické použití

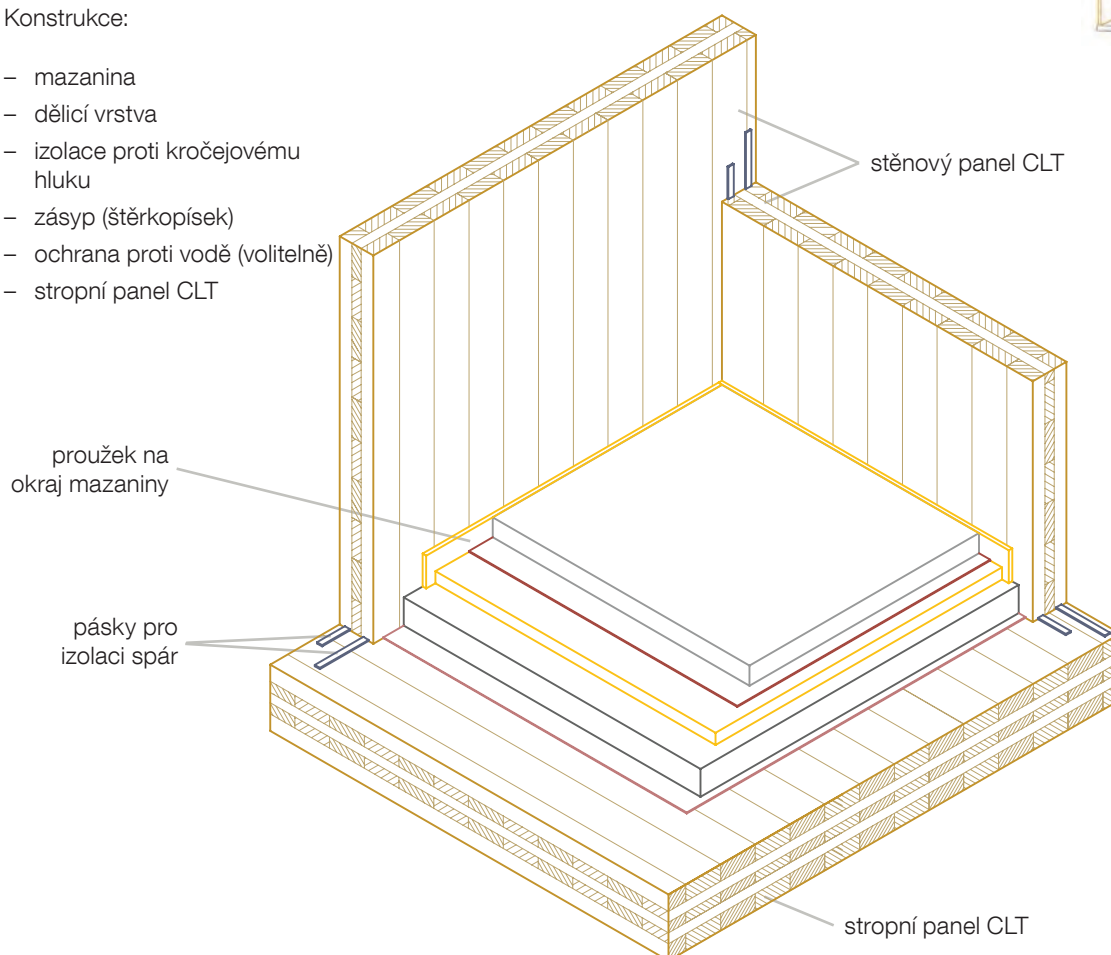


3 Konstrukce podlahy

3.1 Mazanina

Konstrukce:

- mazanina
- dělicí vrstva
- izolace proti kročejovému hluku
- zásyp (štěrkopísek)
- ochrana proti vodě (volitelně)
- stropní panel CLT



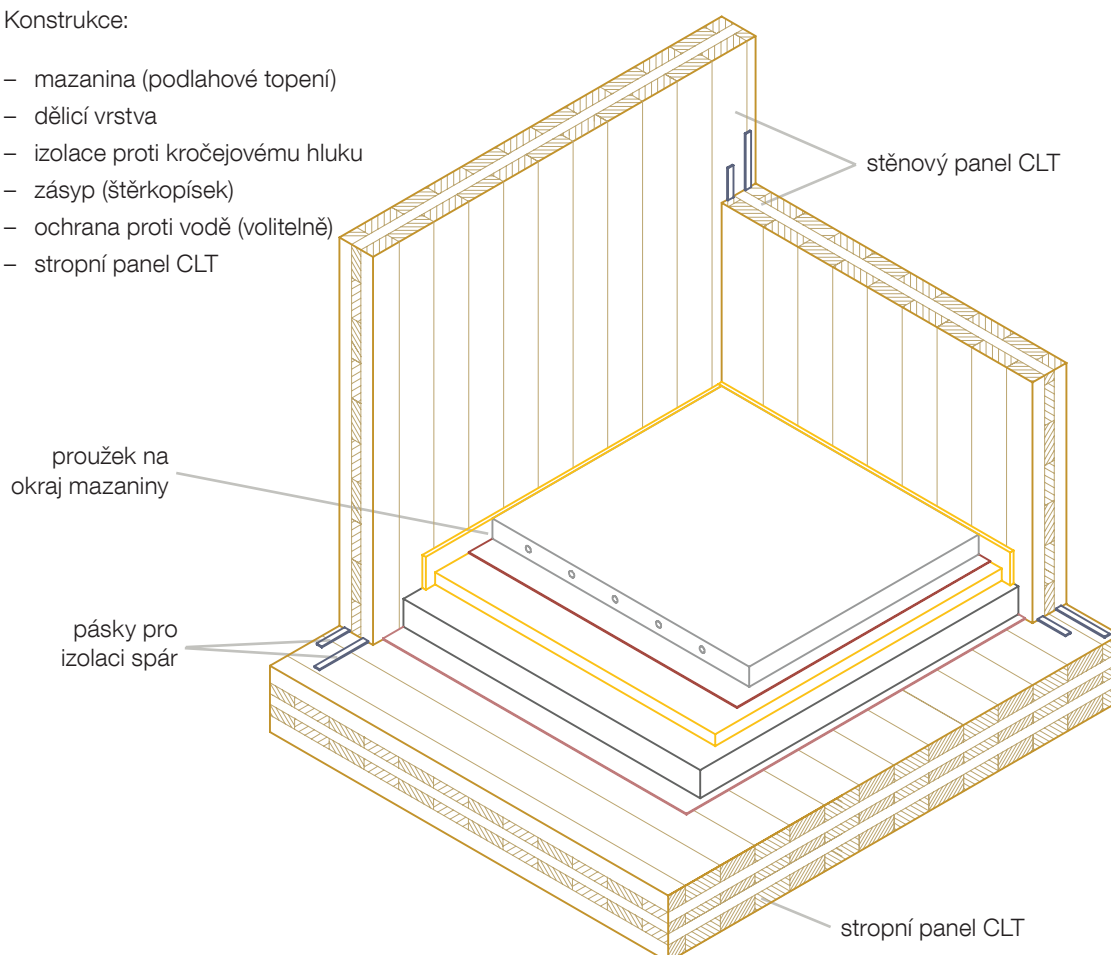
Provedení

- Plánování celé konstrukce stropu vždy podle principu „hmota-pružina-hmota“ (schopnost zvukové izolace).
- Je nutné dbát na montáž proužku na okraj mazaniny (zamezí se tak vedlejším zvukovým cestám).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Konstrukce:

- mazanina (podlahové topení)
- dělicí vrstva
- izolace proti kročejovému hluku
- zásyp (štěrkopísek)
- ochrana proti vodě (volitelně)
- stropní panel CLT



Provedení

- Plánování celé konstrukce stropu vždy podle principu „hmota-pružina-hmota“ (schopnost zvukové izolace).
- Je nutné dbát na montáž proužku na okraj mazaniny (zamezí se tak vedlejším zvukovým cestám).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



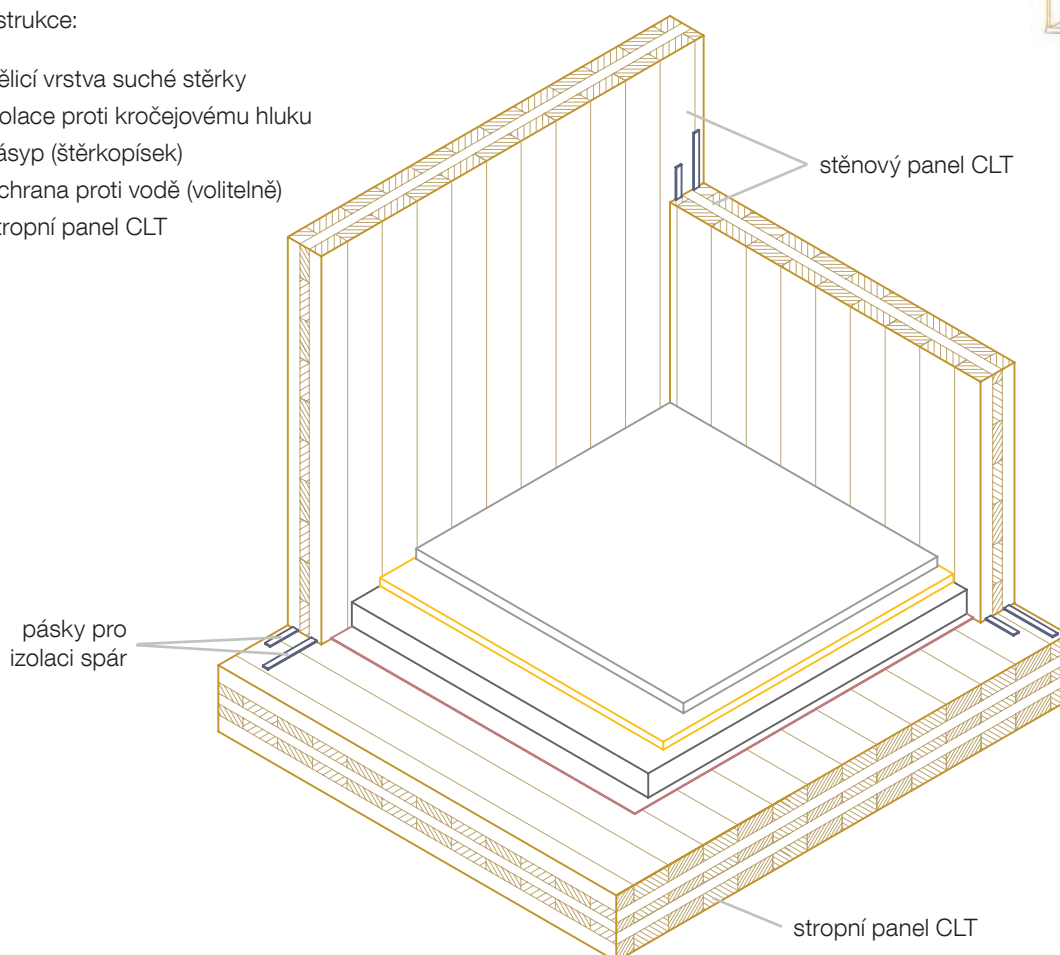
Praktické použití



3.2 Suchá stavba

Konstrukce:

- dělicí vrstva suché stěrky
- izolace proti kročejovému hluku
- zásyp (štěrkopísek)
- ochrana proti vodě (volitelně)
- stropní panel CLT



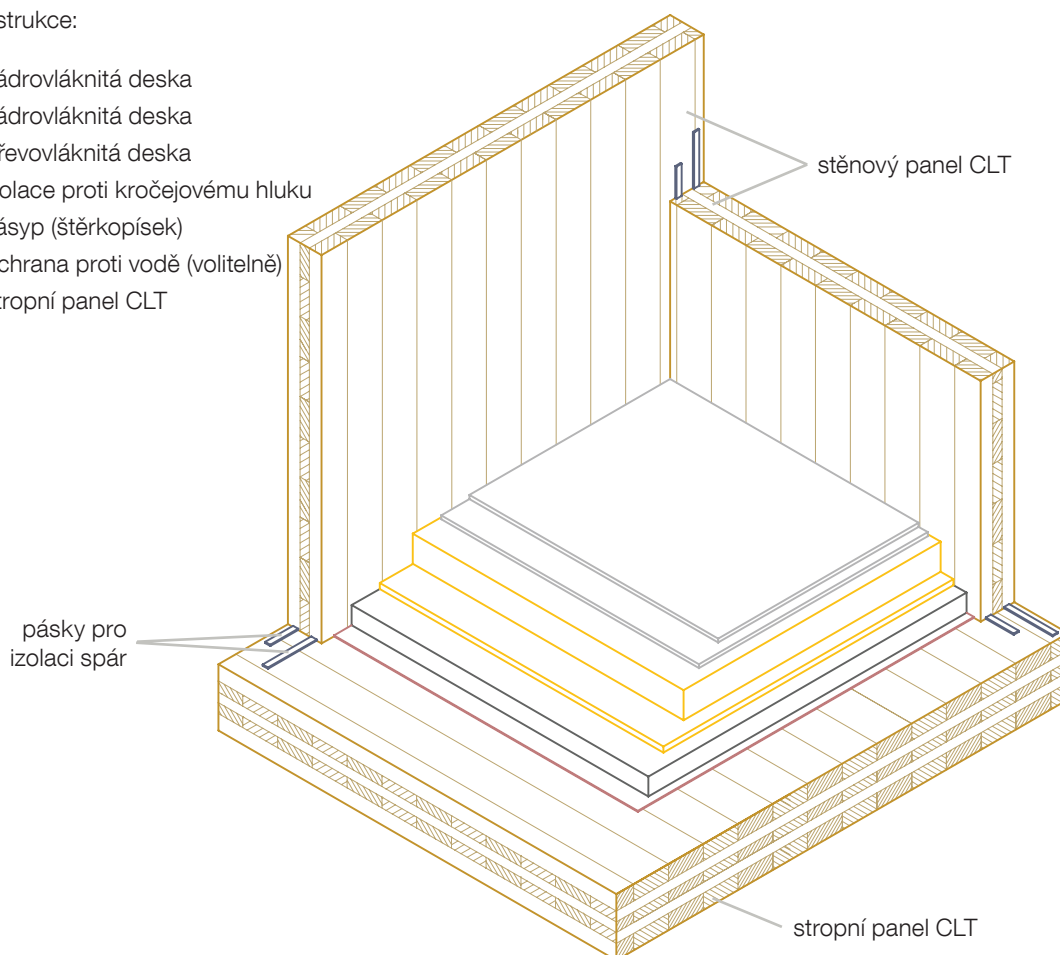
Provedení

- Plánování celé konstrukce stropu vždy podle principu „hmota-pružina-hmota“ (schopnost zvukové izolace).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Konstrukce:

- sádrovláknitá deska
- sádrovláknitá deska
- dřevovláknitá deska
- izolace proti kročejovému hluku
- zásyp (štěrkopísek)
- ochrana proti vodě (volitelně)
- stropní panel CLT



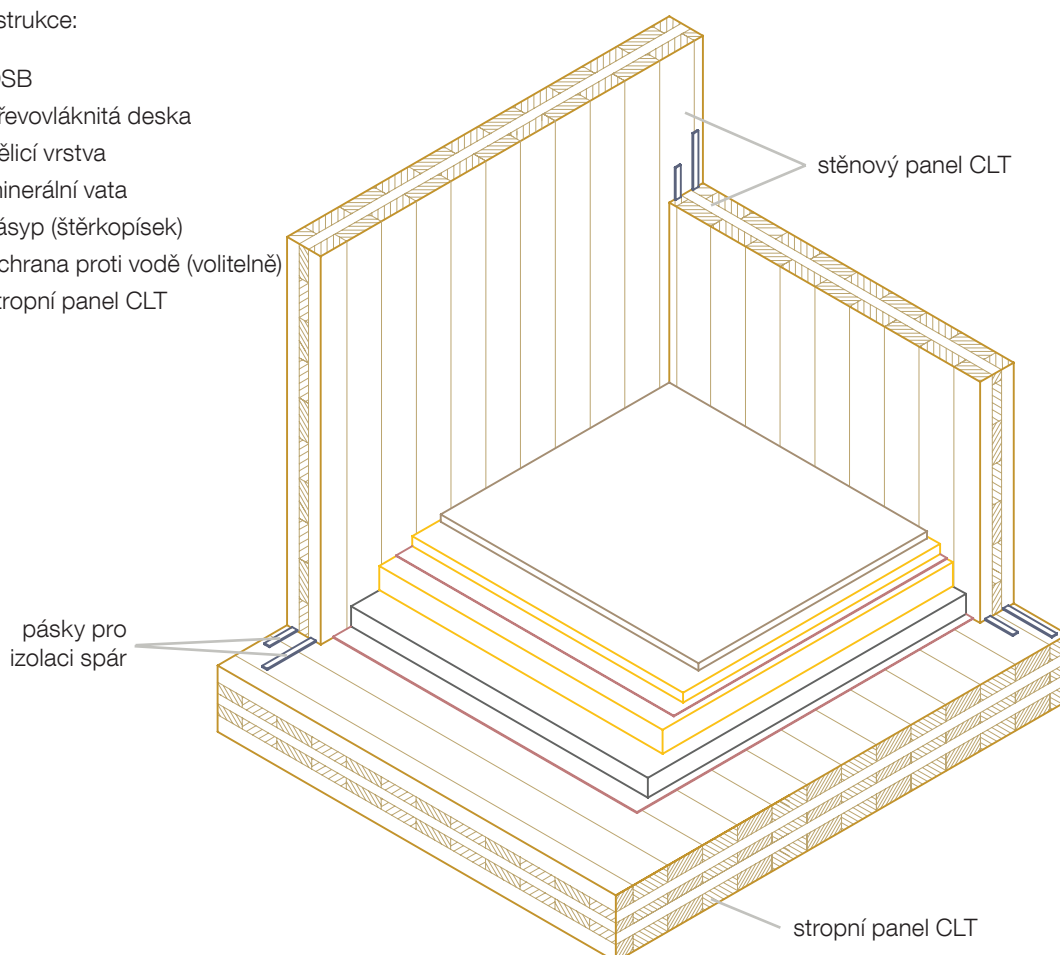
Provedení

- Plánování celé konstrukce stropu vždy podle principu „hmota-pružina-hmota“ (schopnost zvukové izolace).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Konstrukce:

- OSB
- dřevoláknitá deska
- dělicí vrstva
- minerální vata
- zásyp (štěrkopísek)
- ochrana proti vodě (volitelně)
- stropní panel CLT



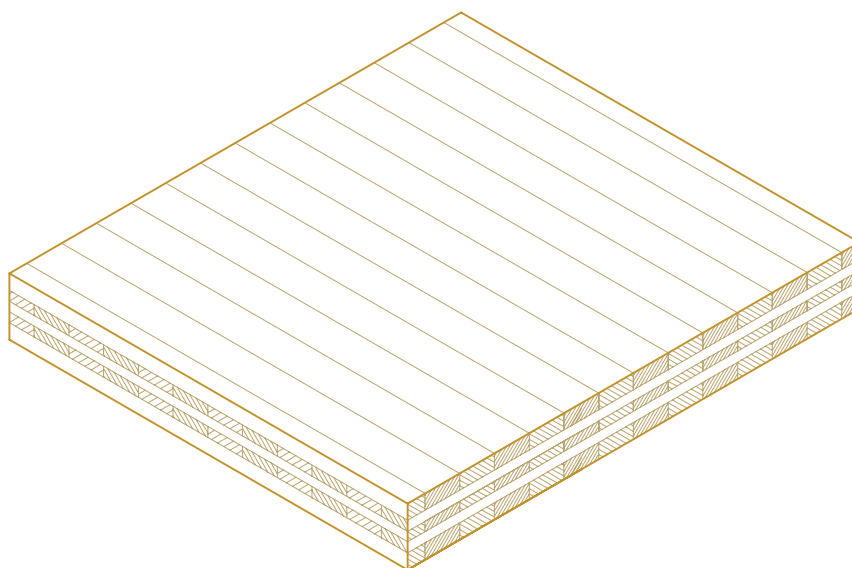
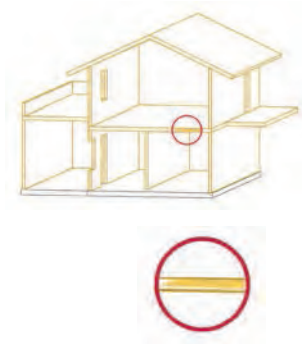
Provedení

- Plánování celé konstrukce stropu vždy podle principu „hmota-pružina-hmota“ (schopnost zvukové izolace).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



4 Strop (pohled)

4.1 CLT v pohledové jakosti



Konstrukce:

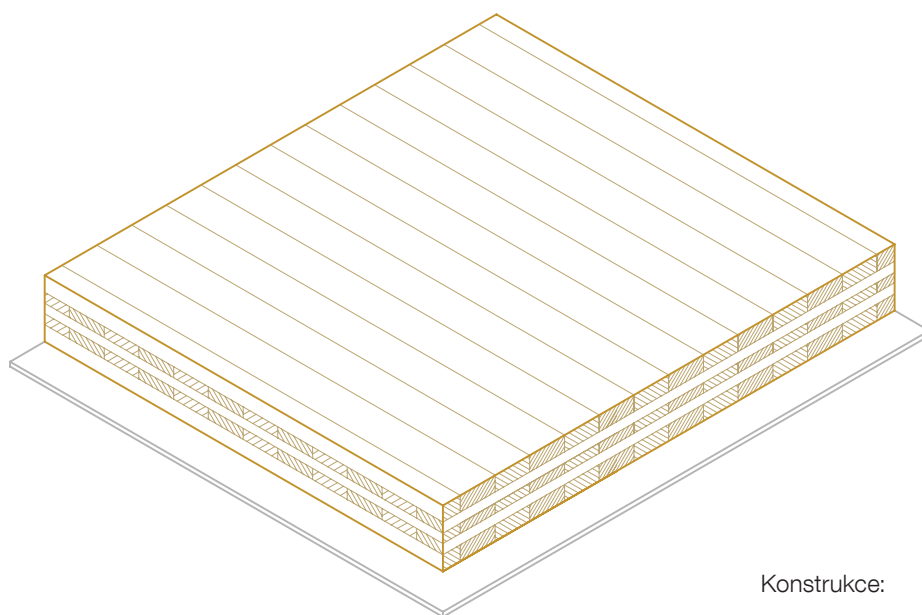
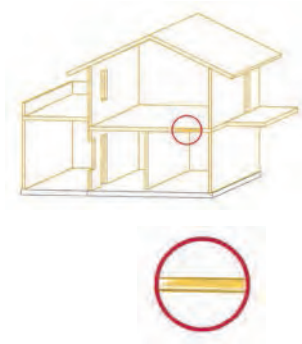
– stropní panel CLT

Provedení

- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



4.2 Přímé obložení



Konstrukce:

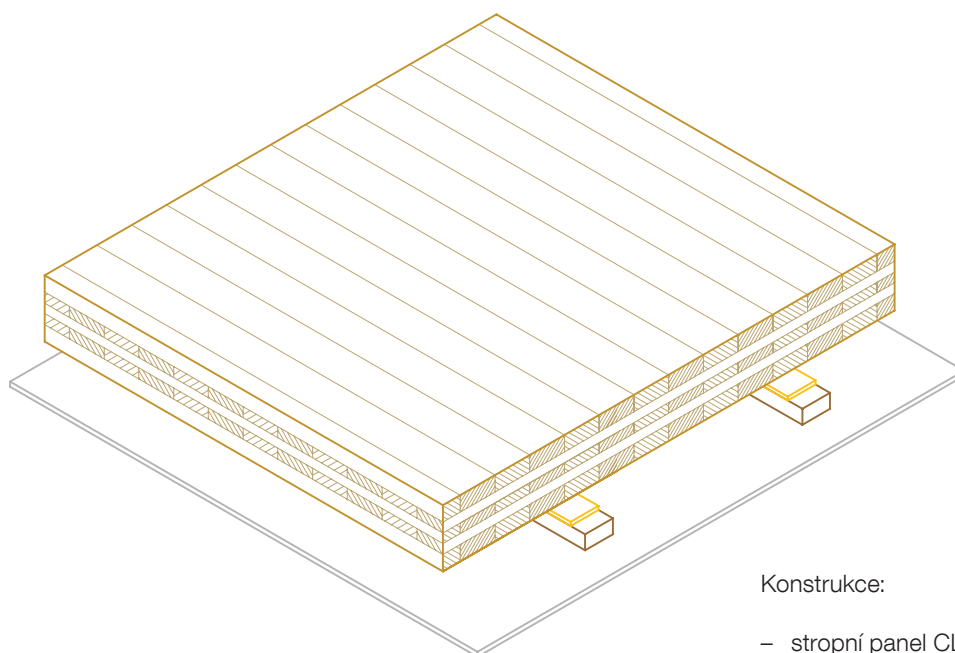
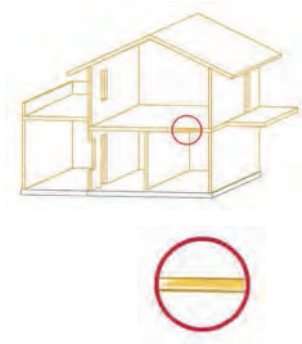
- stropní panel CLT
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



4.3 Předsazený plášť (laťování)



Konstrukce:

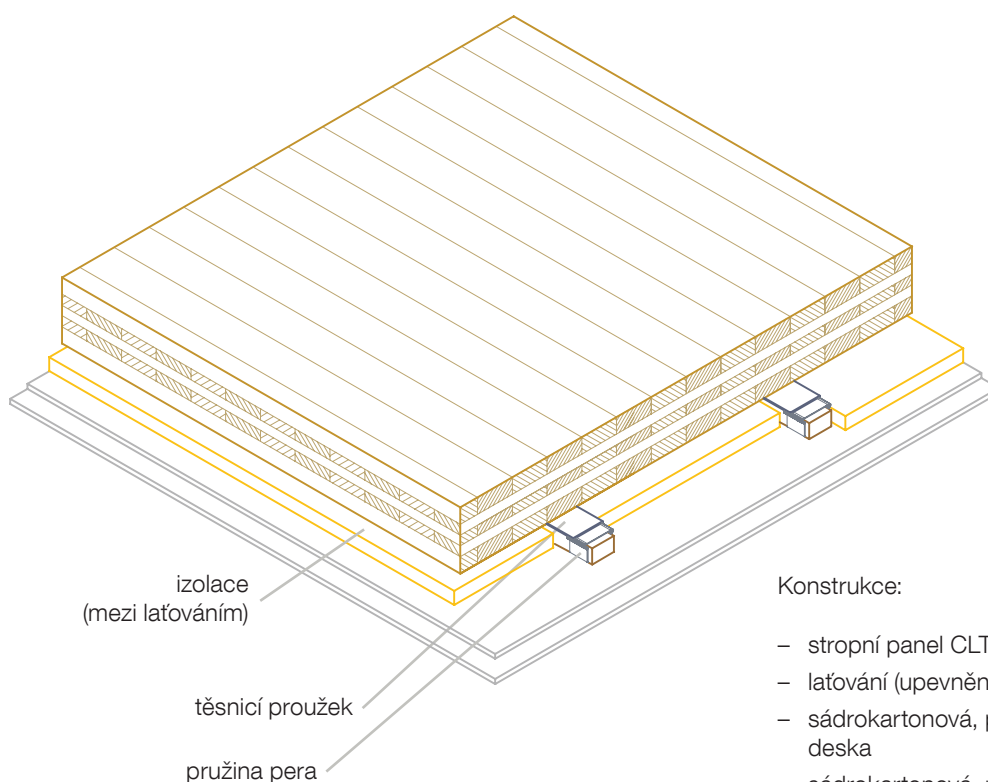
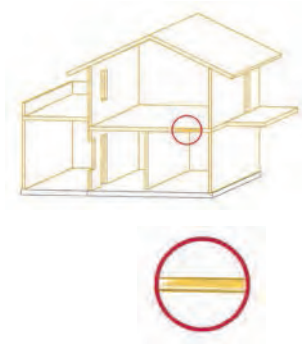
- stropní panel CLT
- laťování (na těsnicích proužcích)
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Zavěšený strop způsobuje podmíněné zlepšení zvukové izolace, ale také nevýhody v oblasti regulace vlhkosti a akumulační schopnosti panelu CLT. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|--|---|



4.4 Předsazený plášť (pružina pera)



Konstrukce:

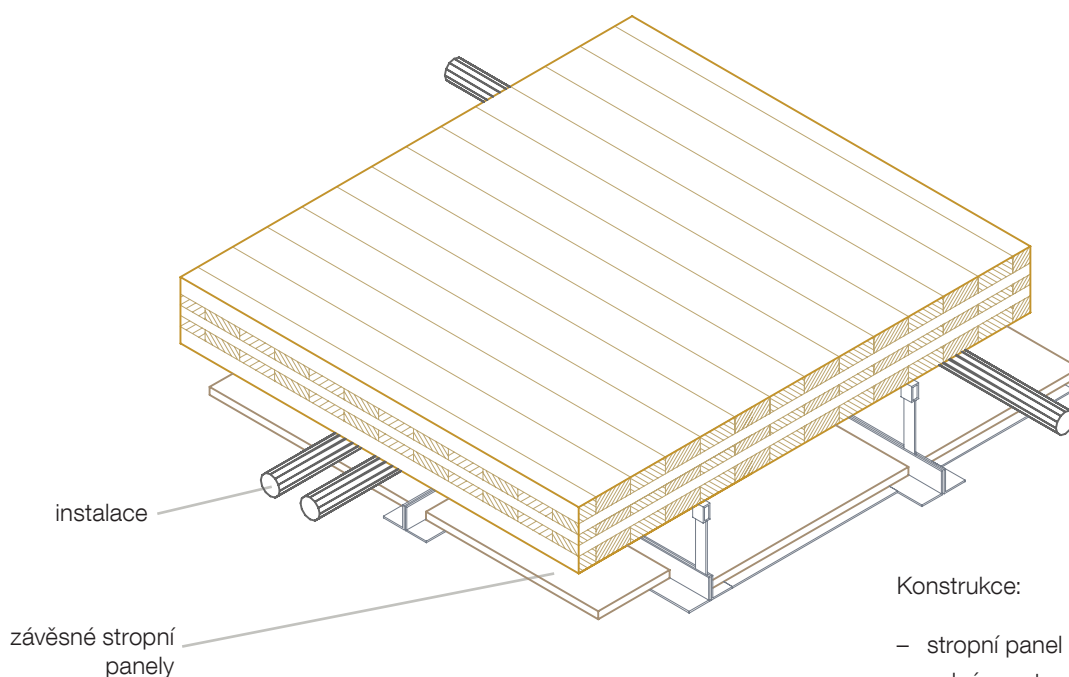
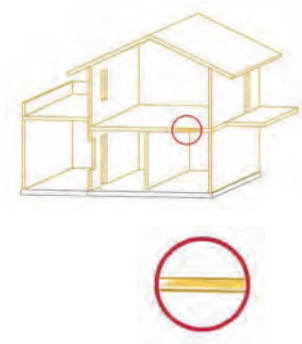
- stropní panel CLT
- laťování (upevněné pomocí pružiny pera)
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska
- sádkartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- Zavěšený strop způsobuje podmíněné zlepšení zvukové izolace, ale také nevýhody v oblasti regulace vlhkosti a akumulační schopnosti panelu CLT.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



4.5 Zavěšený systém



Konstrukce:

- stropní panel CLT
- volný prostor (instalace)
- závěsný systém se stropními panely

Provedení

- Zavěšený strop způsobuje podmíněné zlepšení zvukové izolace, ale také nevýhody v oblasti regulace vlhkosti a akumulační schopnosti panelu CLT.
- Možnost skrytého vedení instalace.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.

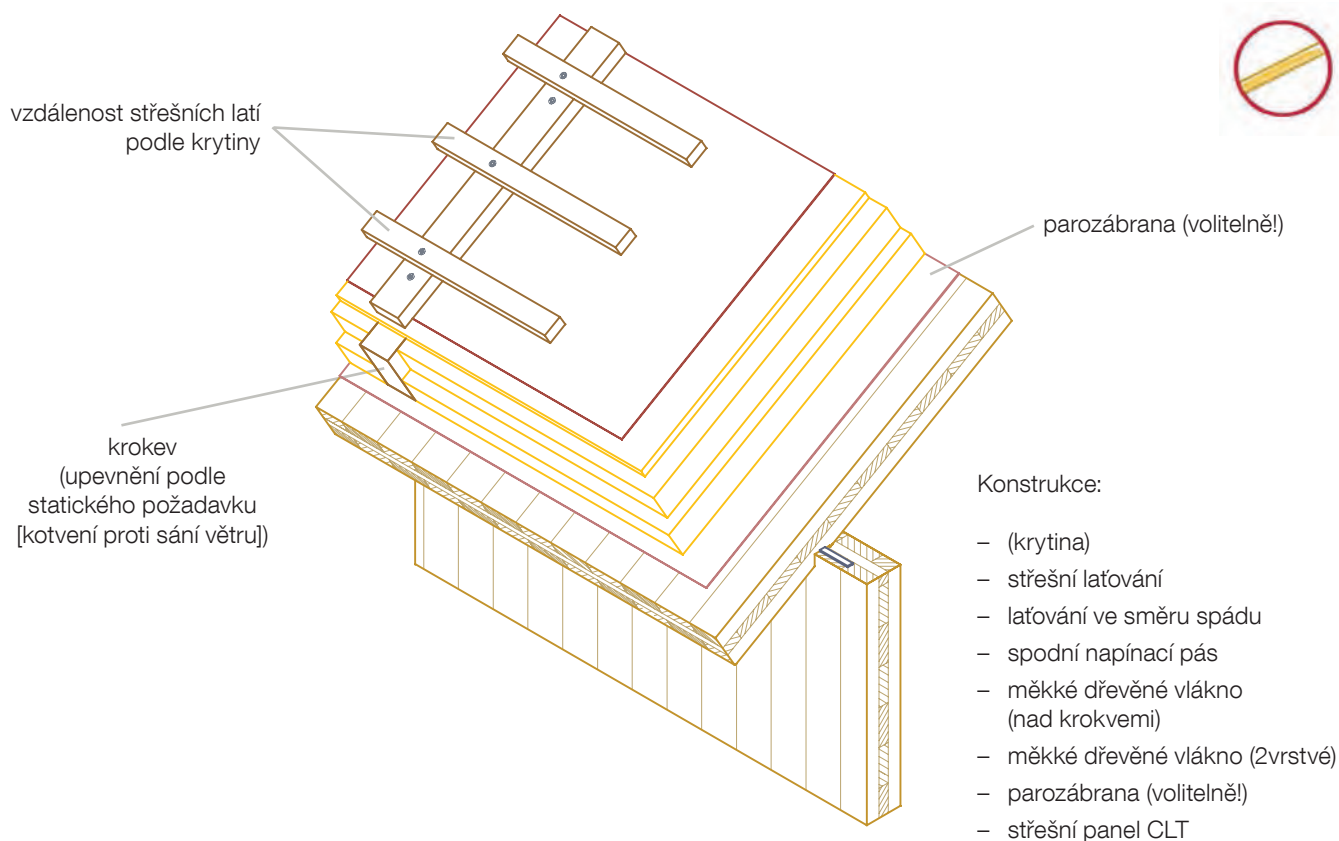
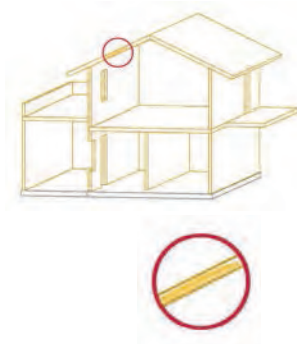


Praktické použití



5 Střecha

5.1 Izolace šikmé střechy měkkým dřevěným vláknem

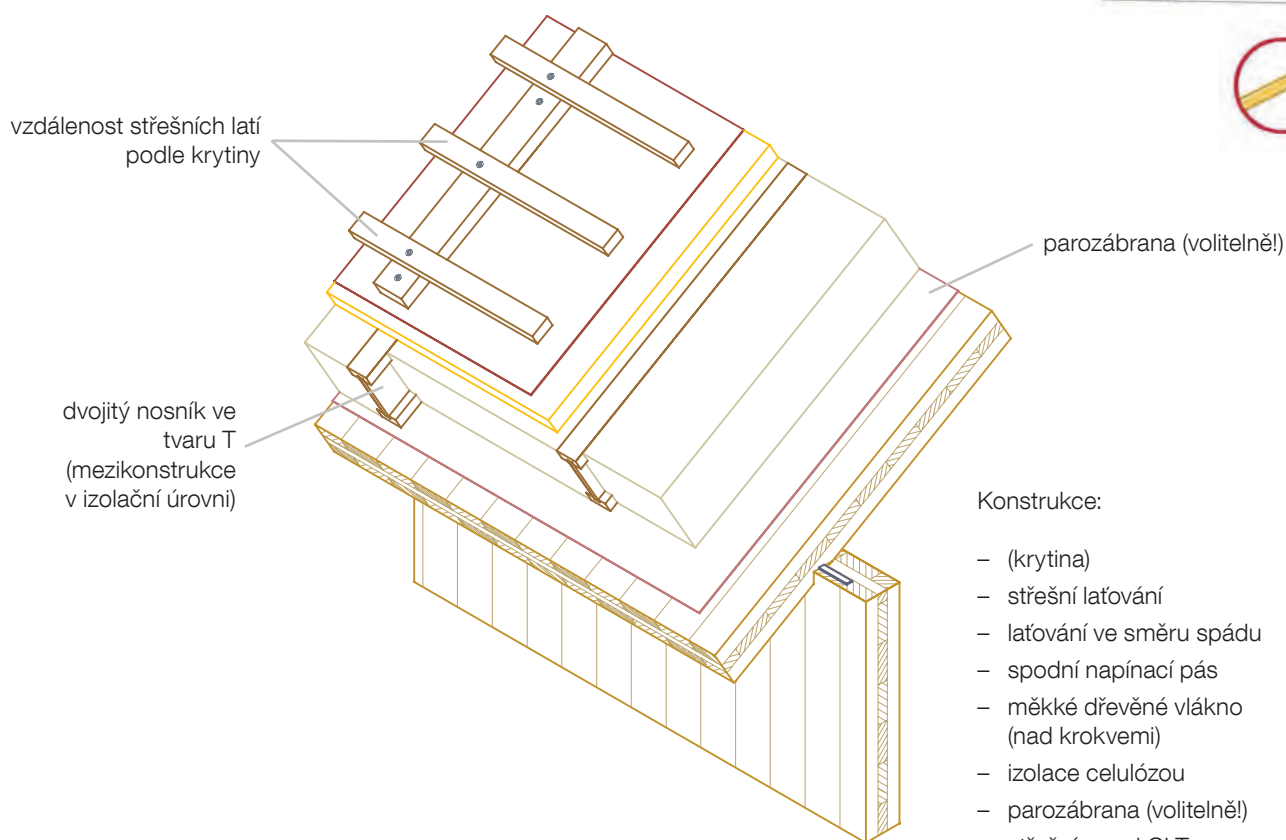
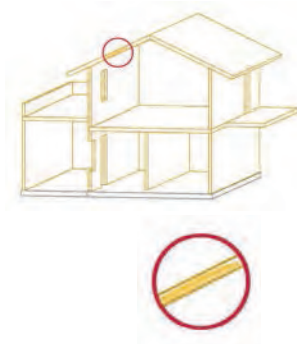


Provedení

- Při náležitém plánování střešní konstrukce a správném uspořádání jednotlivých vrstev (směrem ven umožňují difuzi) lze upustit od parozábrany.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



5.2 Izolace šikmé střechy celulózou

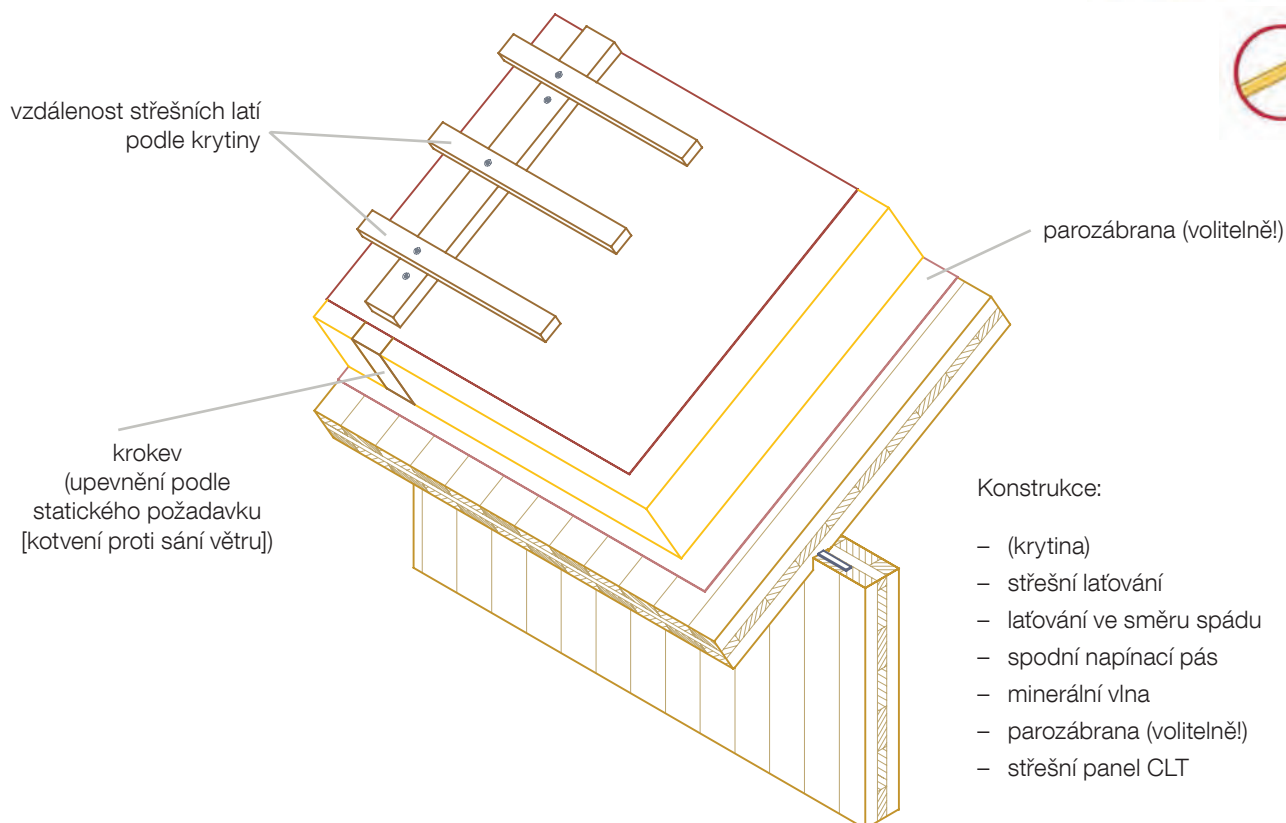
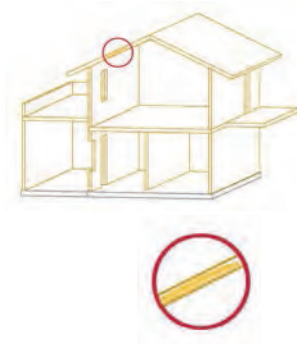


Provedení

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Při náležitém plánování střešní konstrukce a správném uspořádání jednotlivých vrstev (směrem ven umožňují difuzi) lze upustit od parozábrany. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|---|---|



5.3 Izolace šikmé střechy minerální vlnou

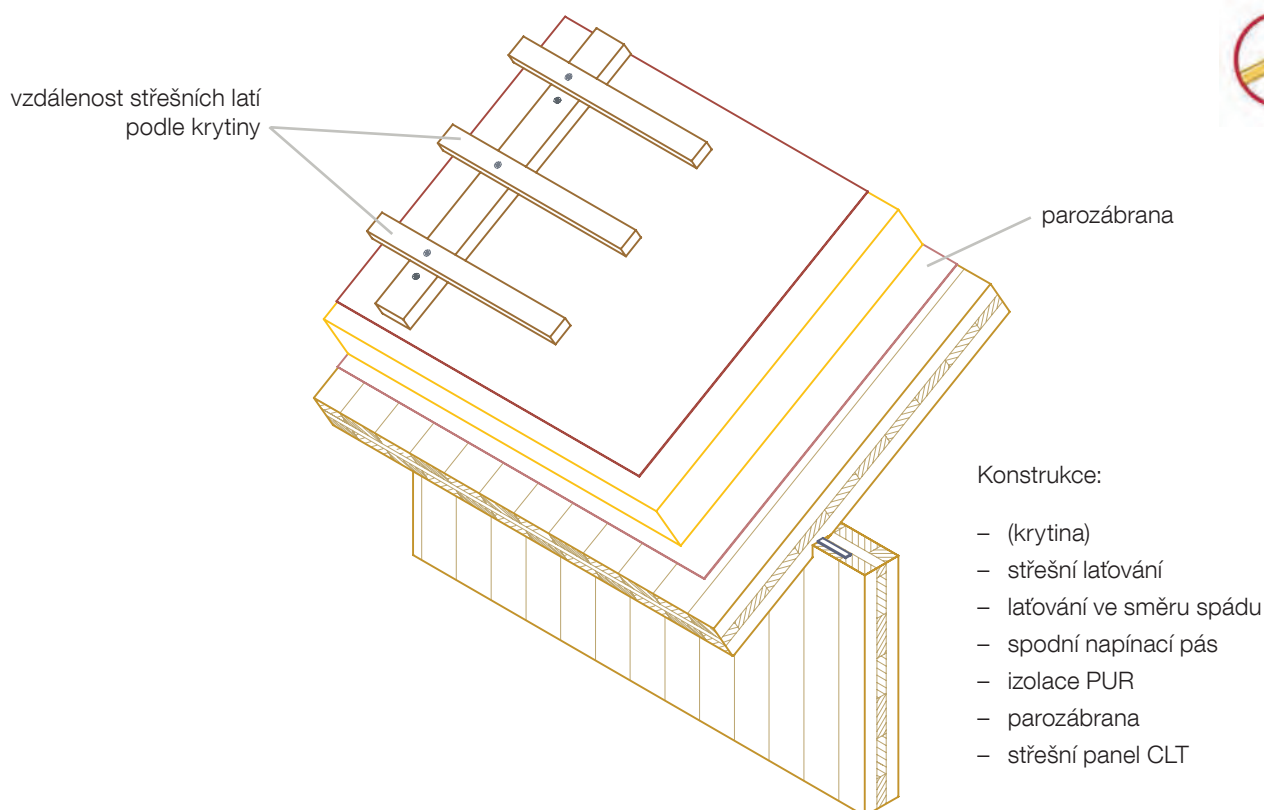
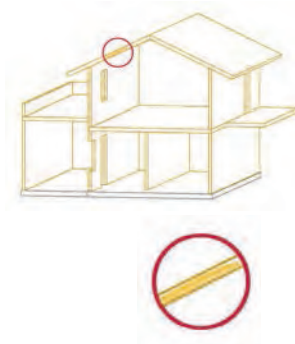


Provedení

- Při náležitém plánování střešní konstrukce a správném uspořádání jednotlivých vrstev (směrem ven umožňují difuzi) lze upustit od parozábrany.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



5.4 Izolace šikmé střechy hmotou PUR

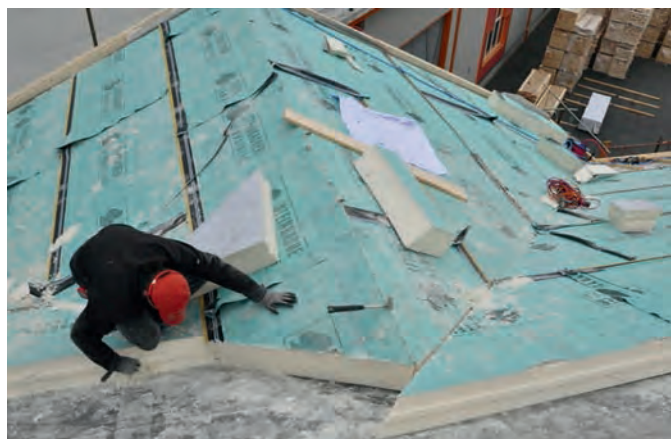


Provedení

- Na základě stavebně fyzikálních vlastností izolace PUR (neumožňuje difuzi) se musí použít parozábrana.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



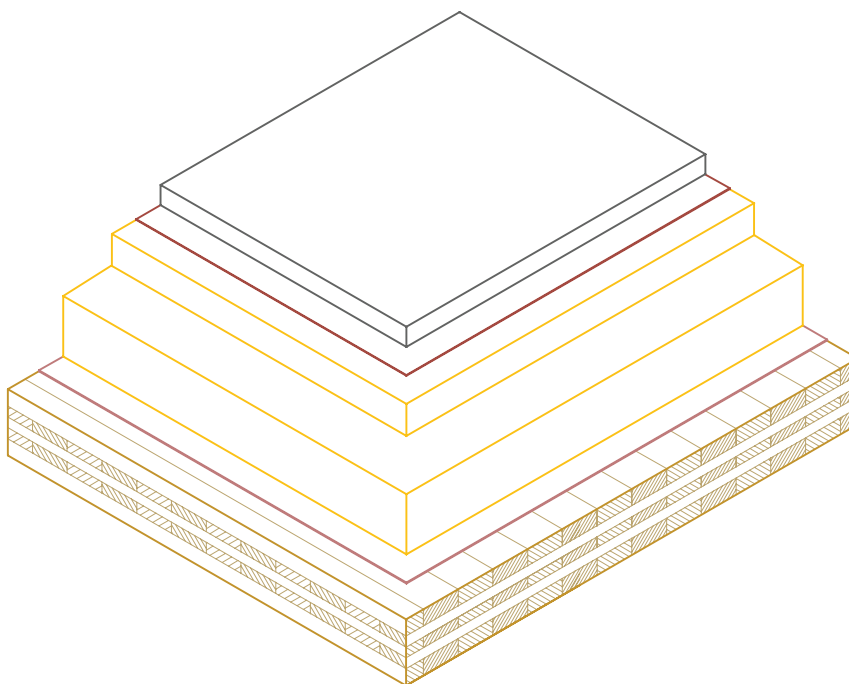
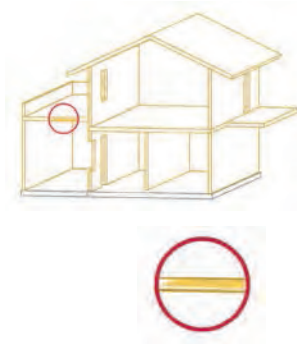
Praktické použití



5.5 Plochá střecha

Konstrukce:

- zásyp (štěrkopísek)
- střešní pás
- spádová izolace (EPS)
- minerální vata
- asfaltový pás
- střešní panel CLT



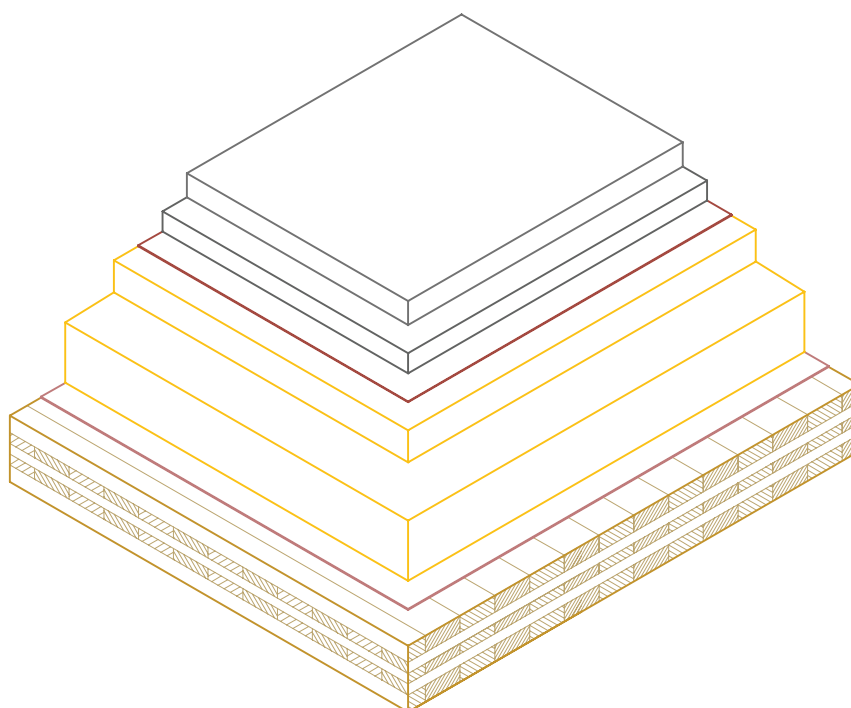
Provedení

- Štěrkopískový zásyp slouží kromě úkolu zatížení střešního pláště také k ochraně střešního pláště před přímým slunečním zářením, které vede ke snížení odolnosti materiálu.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.



Konstrukce:

- tvárnivé bloky vyplněné trávou
- zásyp (štěrkopísek)
- střešní pás
- spádová izolace (EPS)
- minerální vata
- asfaltový pás
- střešní panel CLT



Provedení

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Štěrkopískový zásyp slouží kromě úkolu zatížení střešního pláště také k ochraně střešního pláště před přímým slunečním zářením, které vede ke snížení odolnosti materiálu. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|--|---|



Praktické použití



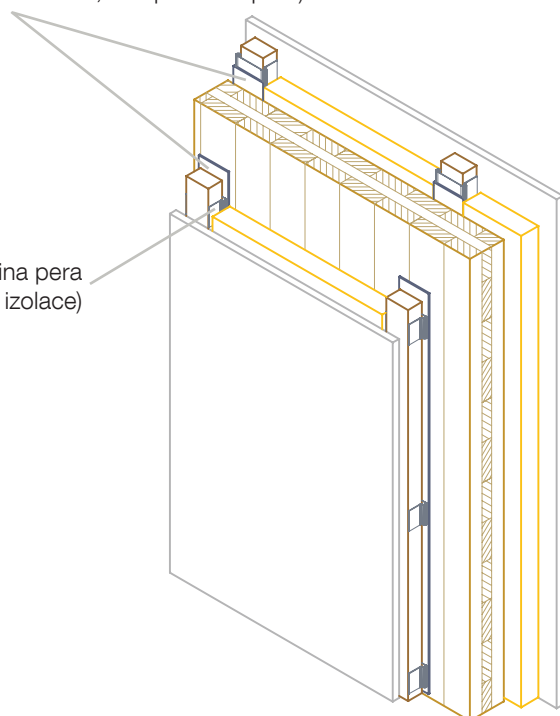
6 Dělicí příčka obytného prostoru

6.1 Systémy s jednoduchým uspořádáním CLT



těsnící proužek
(mezi CLT a laťováním, tzn. pružinou pera)

pružina pera
(zvuková izolace)



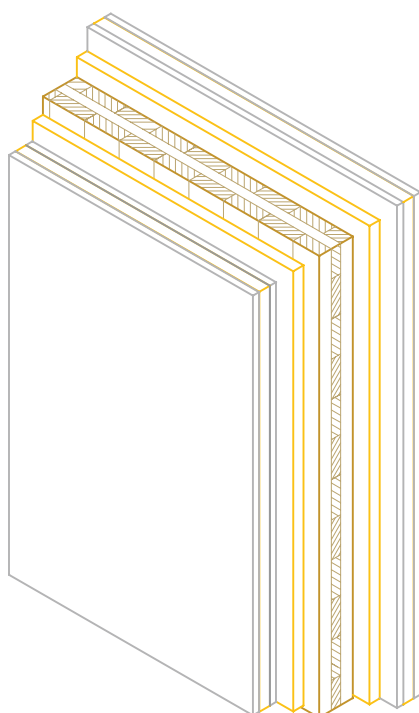
Konstrukce:

- sádrokartonová, popř. sádrovláknitá deska
- laťování (upevněné třmenem pera), izolace (mezi laťováním)
- stěnový panel CLT
- laťování (upevněné třmenem pera), izolace (mezi laťováním)
- sádrokartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.





Konstrukce:

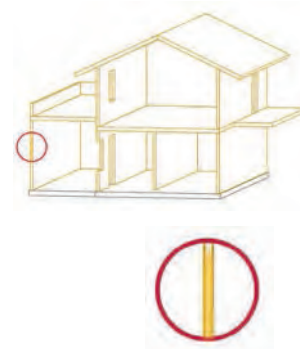
- vrstvený prvek (dřevovláknitá deska s oboustranným obložením sádrokartonovými deskami)
- izolace proti kročejovému hluku
- stěnový panel CLT
- izolace proti kročejovému hluku
- vrstvený prvek (dřevovláknitá deska s oboustranným obložením sádrokartonovými deskami)

Provedení

- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

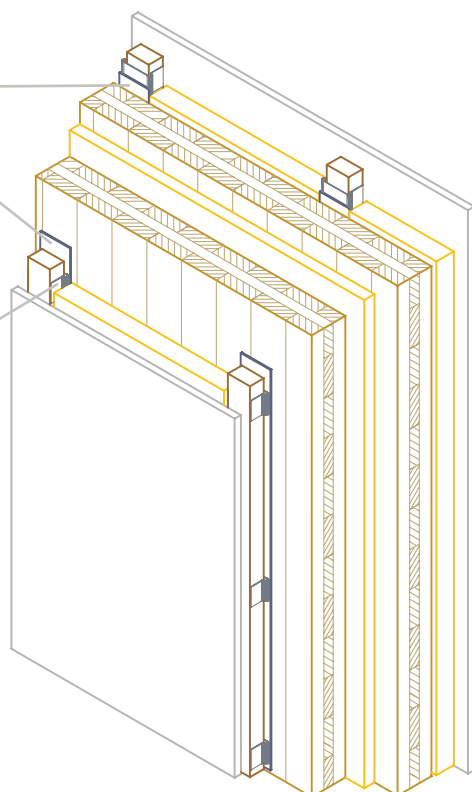


6.2 Systémy s dvojitým uspořádáním CLT



těsnicí proužek
(mezi CLT a laťováním,
tzn. pružinou pera)

pružina pera
(zvuková izolace)



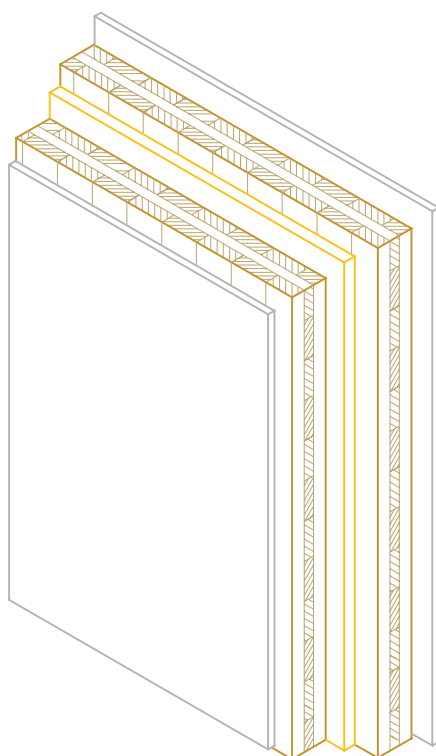
Konstrukce:

- sádrokartonová, popř. sádrovláknitá deska
- laťování (upevněné třmenem pera), izolace (mezi laťováním)
- stěnový panel CLT
- izolace proti kročejovému hluku
- stěnový panel CLT
- laťování (upevněné třmenem pera), izolace (mezi laťováním)
- sádrokartonová, popř. sádrovláknitá deska

Provedení

- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.





Konstrukce:

- sádrokartonová deska GKF
- stěnový panel CLT
- izolace proti kročejovému hluku
- stěnový panel CLT
- sádrokartonová deska GKF

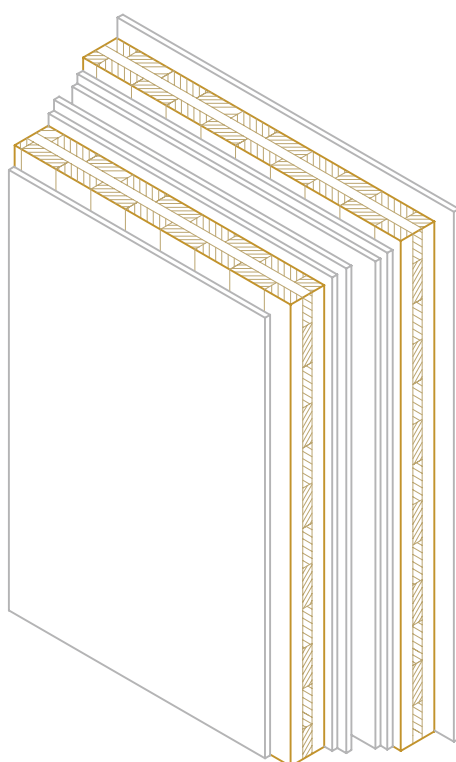
Provedení

- Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



7 Dělicí příčka budovy

7.1 Systém bez meziizolace



Konstrukce:

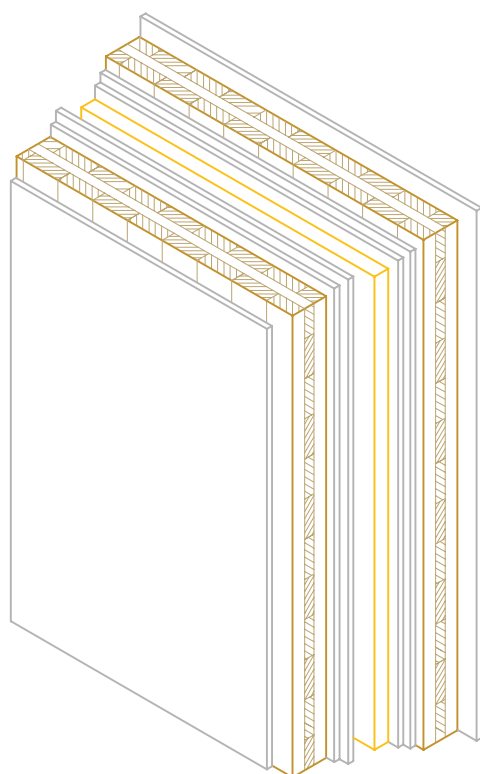
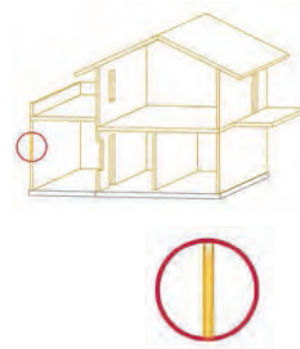
- sádrokartonová deska GKF
- stěnový panel CLT
- sádrovláknitá deska (2vrstvá)
- volný prostor
- sádrovláknitá deska (2vrstvá)
- stěnový panel CLT
- sádrokartonová deska GKF

Provedení

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Při nedodržení pokynů se volný prostor/meziprostor může z důvodu padajícího materiálu nebo nářadí stát akustickým mostem. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|---|---|



7.2 Systém s meziizolací



Konstrukce:

- sádrokartonová deska GKF
- stěnový panel CLT
- sádrovláknitá deska (2vrstvá)
- minerální vlna
- volný prostor
- sádrovláknitá deska (2vrstvá)
- stěnový panel CLT
- sádrokartonová deska GKF

Provedení

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Při nedodržení pokynů se volný prostor/meziprostor může z důvodu padajícího materiálu nebo nářadí stát akustickým mostem. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.• Konstrukce vrstev se musí sladit s požadovanými stavebně fyzikálními vlastnostmi konstrukce. |
|---|---|



Obsah

1 SOKL/UKOTVENÍ STĚNY

1.1 Provedení soklu u fasády se zadním odvětráváním

2 NAPOJENÍ OKEN

2.1 Montáž pomocí montážní pěny

2.2 Montáž pomocí komprimované pásky

2.3 Montáž pomocí multifunkční těsnicí pásky

3 NAPOJENÍ DVEŘÍ

3.1 Vnitřní dveře

4 VÝSTUP

4.1 Výstup u dřevěné fasády

4.2 Výstup u omítkové fasády

4.3 Balkonový panel (navrstvený)

4.4 Balkonový panel (zavěšený)

4.5 Balkon (dřevěný obklad na spádové izolaci)

5 ŠIKMÁ STŘECHA

5.1 Napojení „stěna-střecha“ (konstrukce stříšky z CLT)

5.2 Napojení „stěna-střecha“ (námětkové krokve)

5.3 Napojení „stěna-střecha“ (krokvová střešní vazba)

5.4 Hřeben střechy (s vaznicí)

5.5 Plochá střešní okna

6 PLOCHÁ STŘECHA

6.1 Konstrukce atiky s panely CLT

6.2 Konstrukce atiky se stěnovým hranolem

6.3 Konstrukce stříšky

6.4 Napojení ploché střechy (studený střešní/půdní prostor nad ním)



7 ELEKTROINSTALACE

- 7.1 Provedení v případě dodatečného obložení
- 7.2 Provedení u „pohledové jakosti CLT“
- 7.3 Ochrana proti blesku

8 INSTALACE SANITÁRNÍ TECHNIKY

- 8.1 WC (předsazená stěna)
- 8.2 Umyvadlo (příprava pro připojení)
- 8.3 Sanitární zařízení – vlhké prostory

9 KOMÍN

- 9.1 Komín z ušlechtilé oceli na venkovní straně stěny
- 9.2 Komín z ušlechtilé oceli uvnitř místnosti
- 9.3 Zděný komín

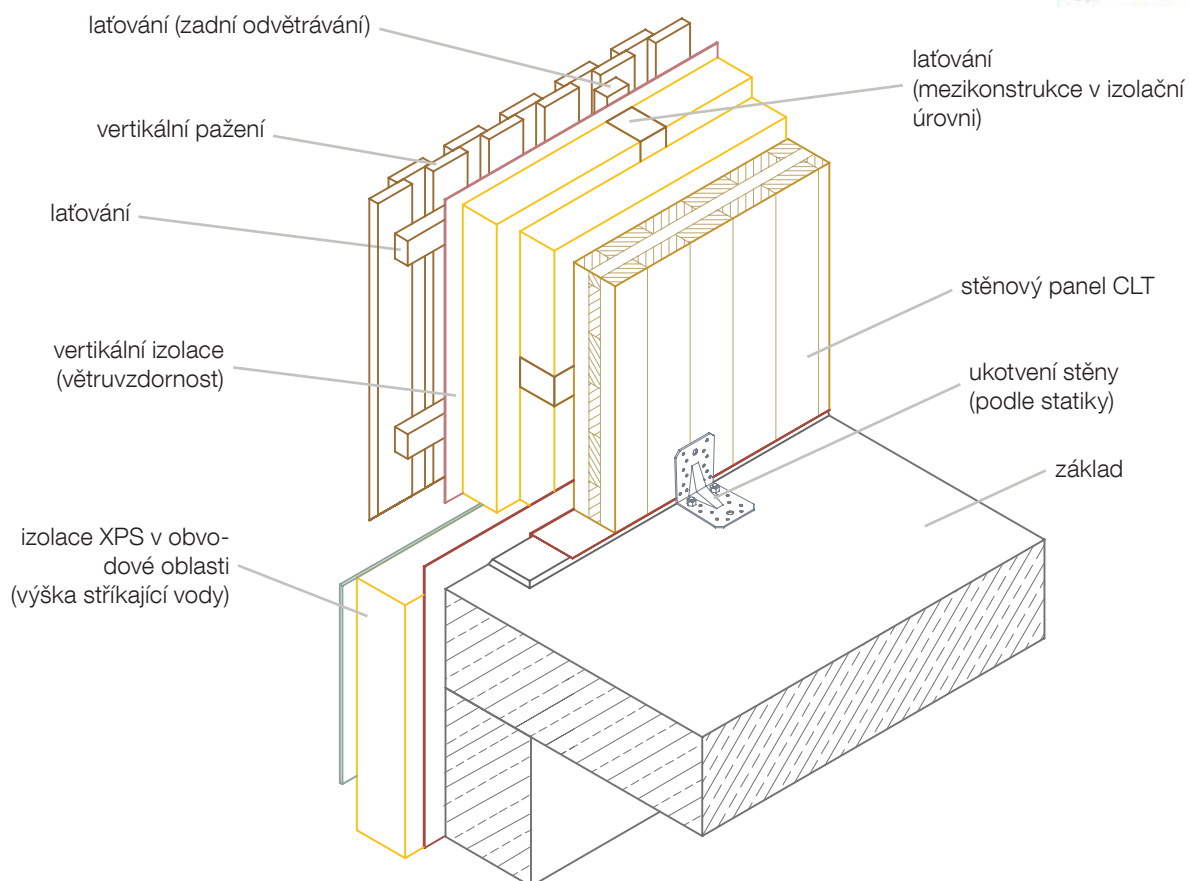
10 SCHODIŠTĚ

- 10.1 Šroubové spojení se stěnovými panely
- 10.2 Upevnění pomocí úhelníku/štěrbinového plechu
- 10.3 Uložení na speciálních nosných upevněních
- 10.4 Uložení na nosnících schodiště
- 10.5 Šikmá schodišťová deska



1 Sokl/ukotvení stěny

1.1 Provedení soklu u fasády se zadním odvětráváním



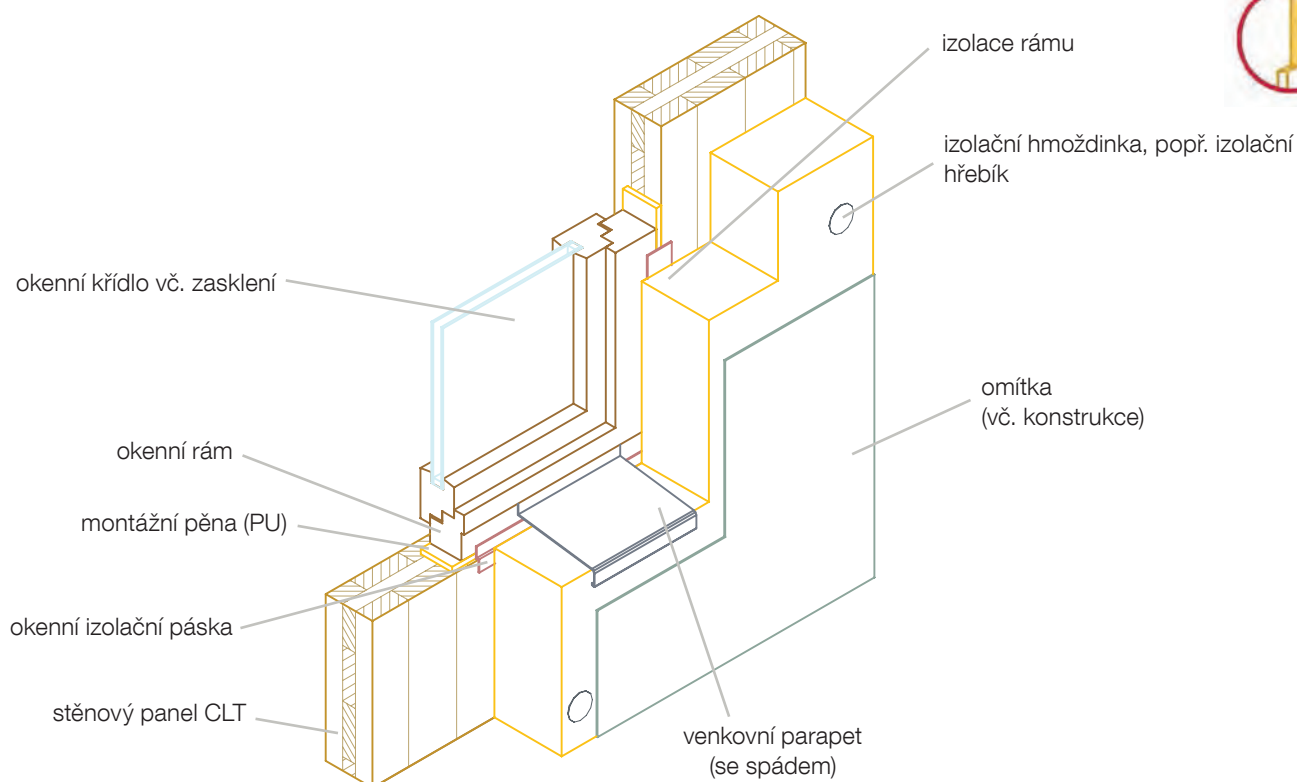
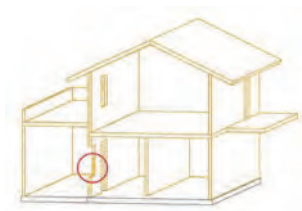
Provedení

- Pomocí maltového lože se musí zajistit celoplošné dosednutí stěnového panelu CLT.
- Obvodová oblast v úrovni stříkající vody se musí konstrukčně správně provést v závislosti na druhu vnějšího obkladu a přesahu stříšky.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při montáži ukotvení stěny (tažné a posuvové síly) je nutné dbát na přípustné vzdálenosti spojovacích prostředků od okraje.



2 Napojení oken

2.1 Montáž pomocí montážní pěny



Provedení

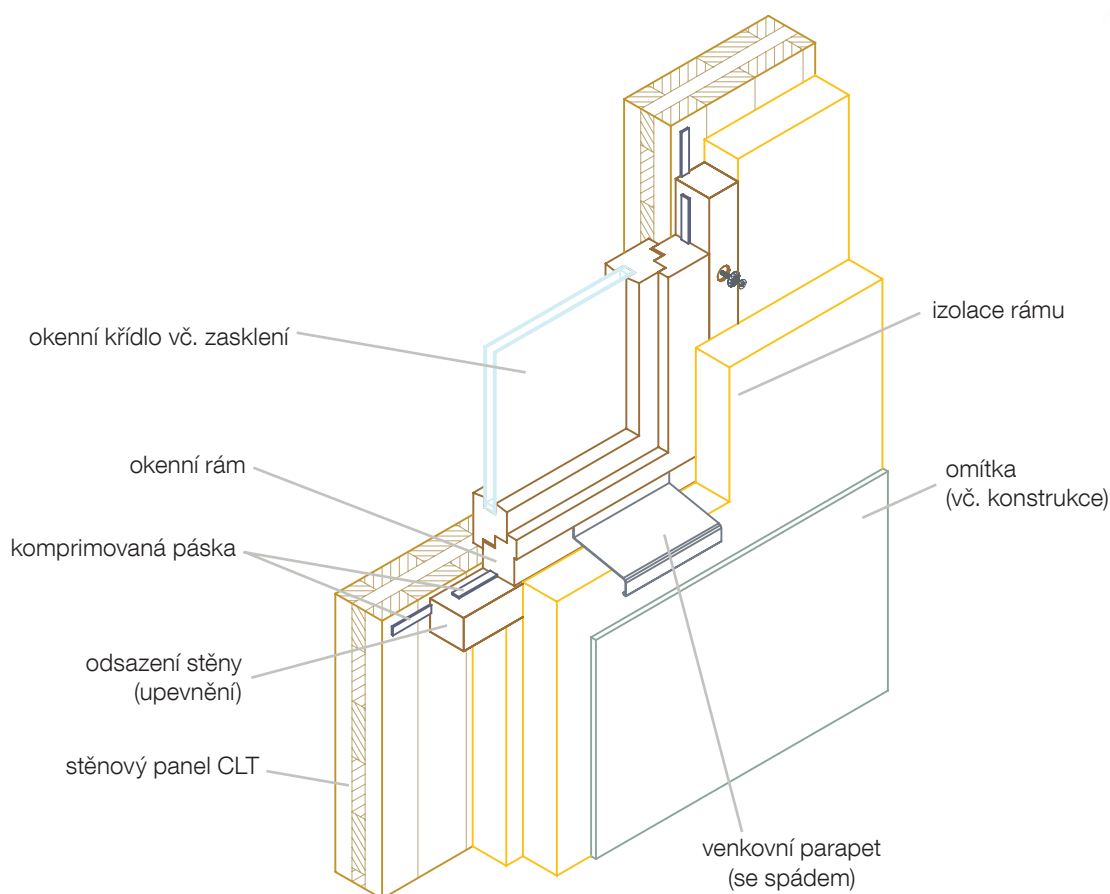
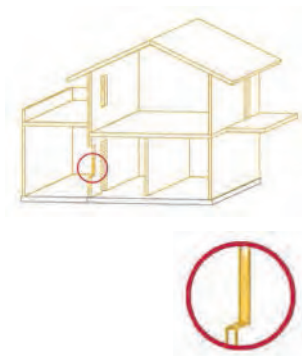
- Napojení venkovního parapetu na ostění (slabina): U dřevěných fasád se pod parapetem musí vytvořit další izolační úroveň s bočním zdvihem. U omítkových fasád se musí stanovit zejména opatření v oblasti koncového uzávěru parapetu. Napojení koncového uzávěru na parapet se musí utěsnit pomocí butylové náplasti, popř. se napojení koncového uzávěru na omítku musí provést pomocí dostatečně silné těsnicí pásky (z důvodu roztažnosti venkovního parapetu).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Mechanické ukotvení oken podle výrobce nebo statiky.



Praktické použití



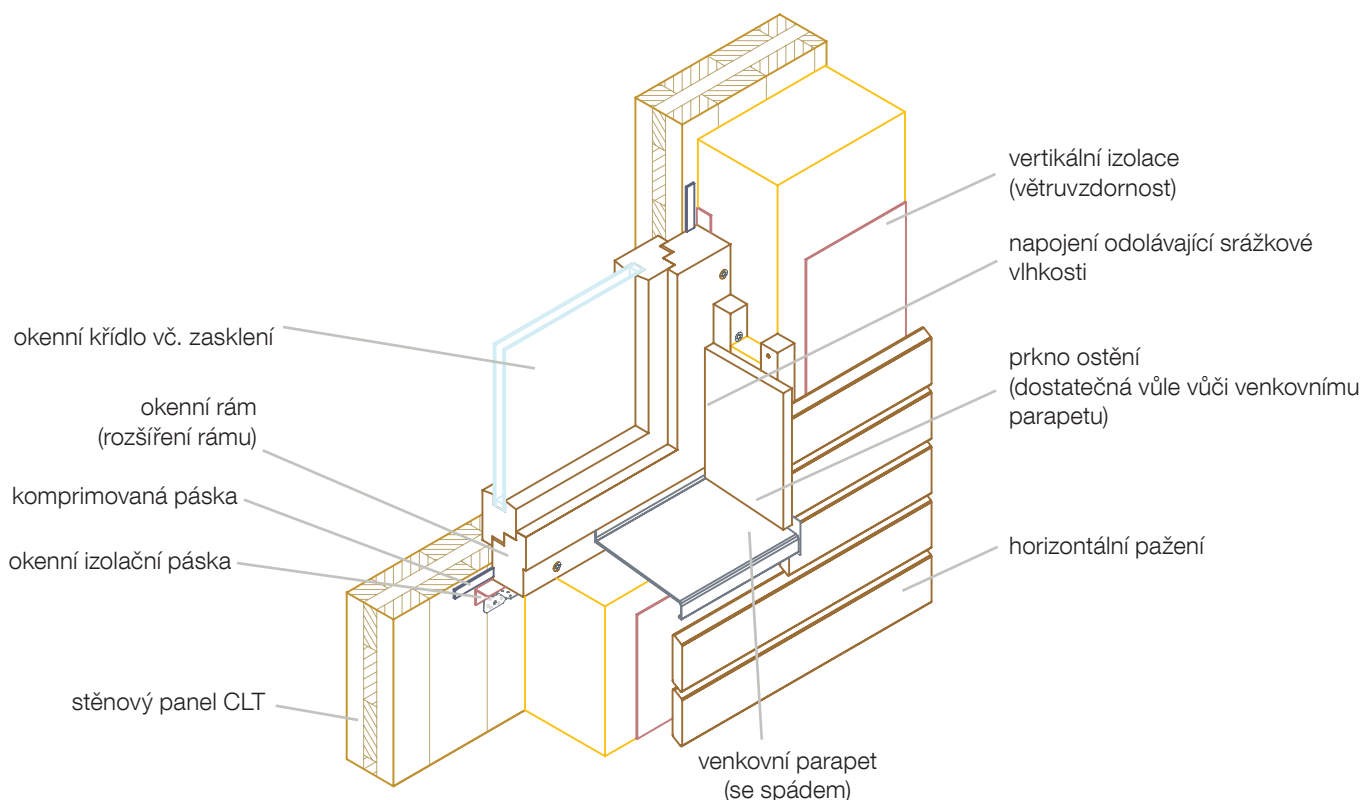
2.2 Montáž pomocí komprimované pásky



Provedení

- Napojení venkovního parapetu na ostění (slabina): U dřevěných fasád se pod parapetem musí vytvořit další izolační úroveň s bočním zdvihem. U omítkových fasád se musí stanovit zejména opatření v oblasti koncového uzávěru parapetu. Napojení koncového uzávěru na parapet se musí utěsnit pomocí butylové náplasti, popř. se napojení koncového uzávěru na omítku musí provést pomocí dostatečně silné těsnicí pásky (z důvodu roztažnosti venkovního parapetu).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Mechanické ukotvení oken podle výrobce nebo statiky.





Provedení

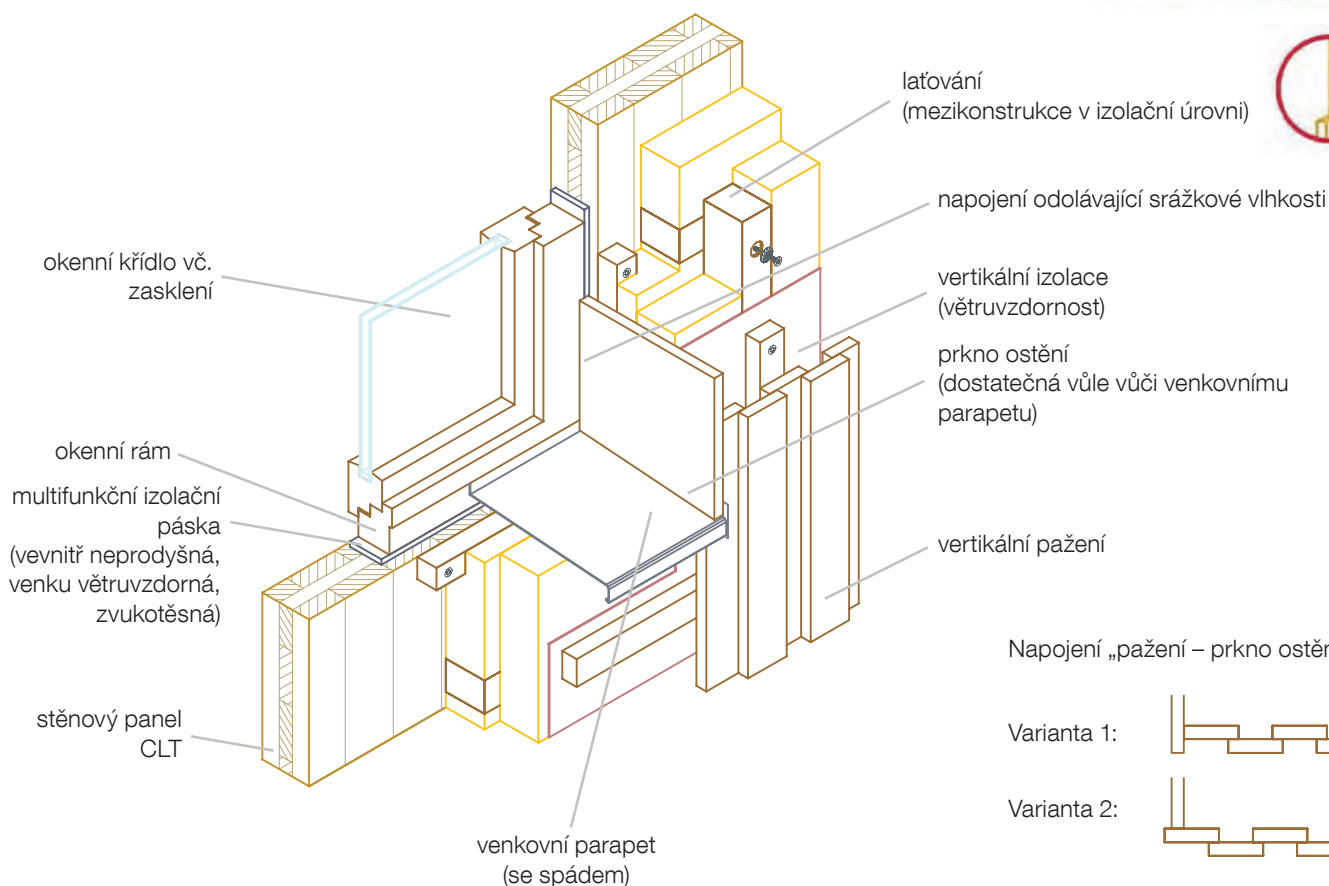
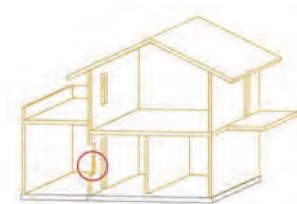
- Napojení venkovního parapetu na ostění (slabina): U dřevěných fasád se pod parapetem musí vytvořit další izolační úroveň s bočním zdvihem. U omítkových fasád se musí stanovit zejména opatření v oblasti koncového uzávěru parapetu. Napojení koncového uzávěru na parapet se musí utěsnit pomocí butylové náplasti, popř. se napojení koncového uzávěru na omítku musí provést pomocí dostatečně silné těsnicí pásky (z důvodu roztažnosti venkovního parapetu).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Mechanické ukotvení oken podle výrobce nebo statiky.
- Napojení okenní izolační pásky na větruvzdornou úroveň podle výrobce nebo normy.



Praktické použití



2.3 Montáž pomocí multifukční těsnicí pásky



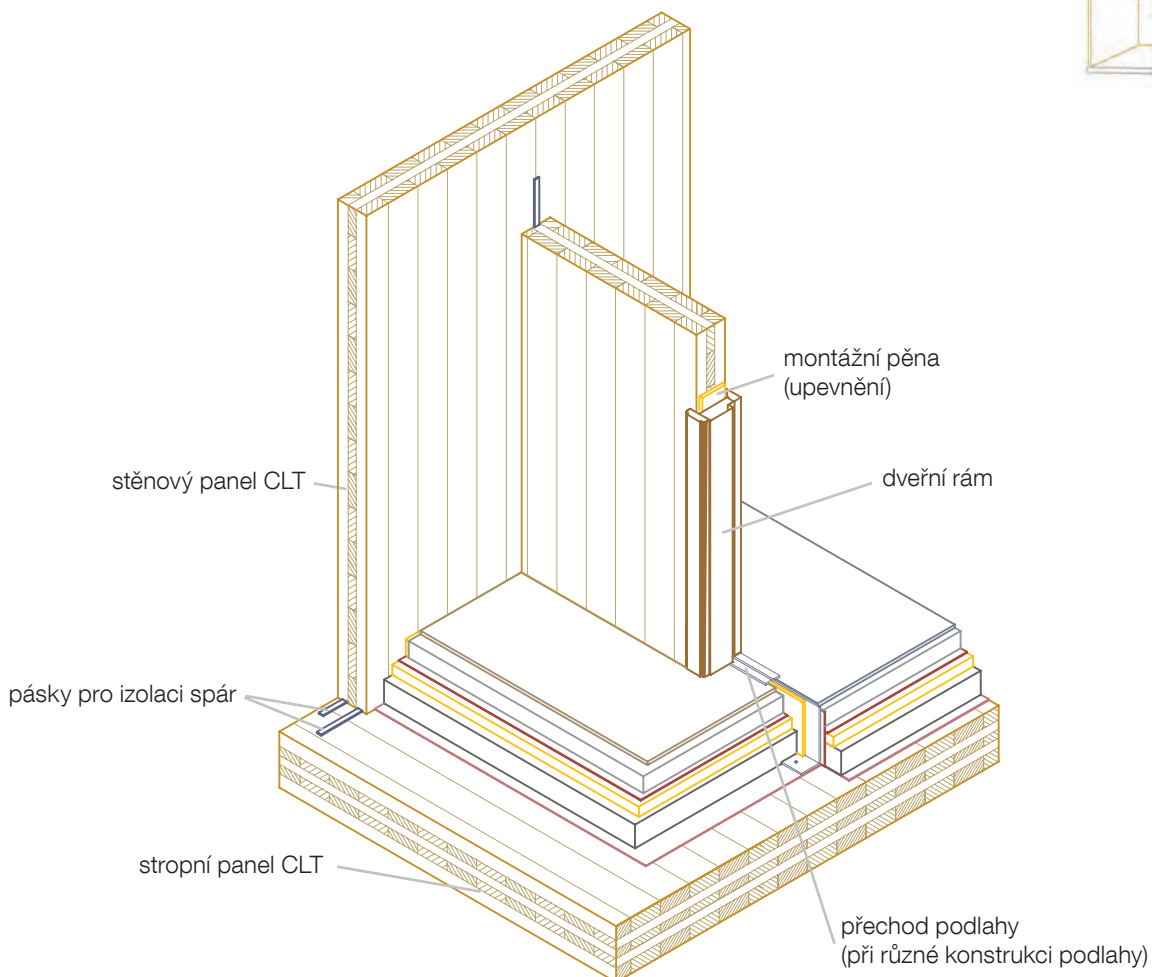
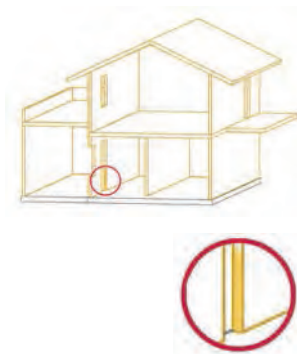
Provedení

- Napojení venkovního parapetu na ostění (slabina): U dřevěných fasád se pod parapetem musí vytvořit další izolační úroveň s bočním zdvihem. U omítkových fasád se musí stanovit zejména opatření v oblasti koncového uzávěru parapetu. Napojení koncového uzávěru na parapet se musí utěsnit pomocí butylové náplasti, popř. se napojení koncového uzávěru na omítku musí provést pomocí dostatečně silné těsnicí pásky (z důvodu roztažnosti venkovního parapetu).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Mechanické ukotvení oken podle výrobce nebo statiky.
- Napojení okenní izolační pásky na větruvzdornou úroveň podle výrobce nebo normy.



3 Napojení dveří

3.1 Vnitřní dveře



Provedení

- V závislosti na konstrukci podlahy sousedních místností se v oblasti dveří musí zajistit odpovídající přechod. Přechod mezi různými podlahami lze překonat pomocí montáže přechodové lišty nebo lišty Schlüter.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

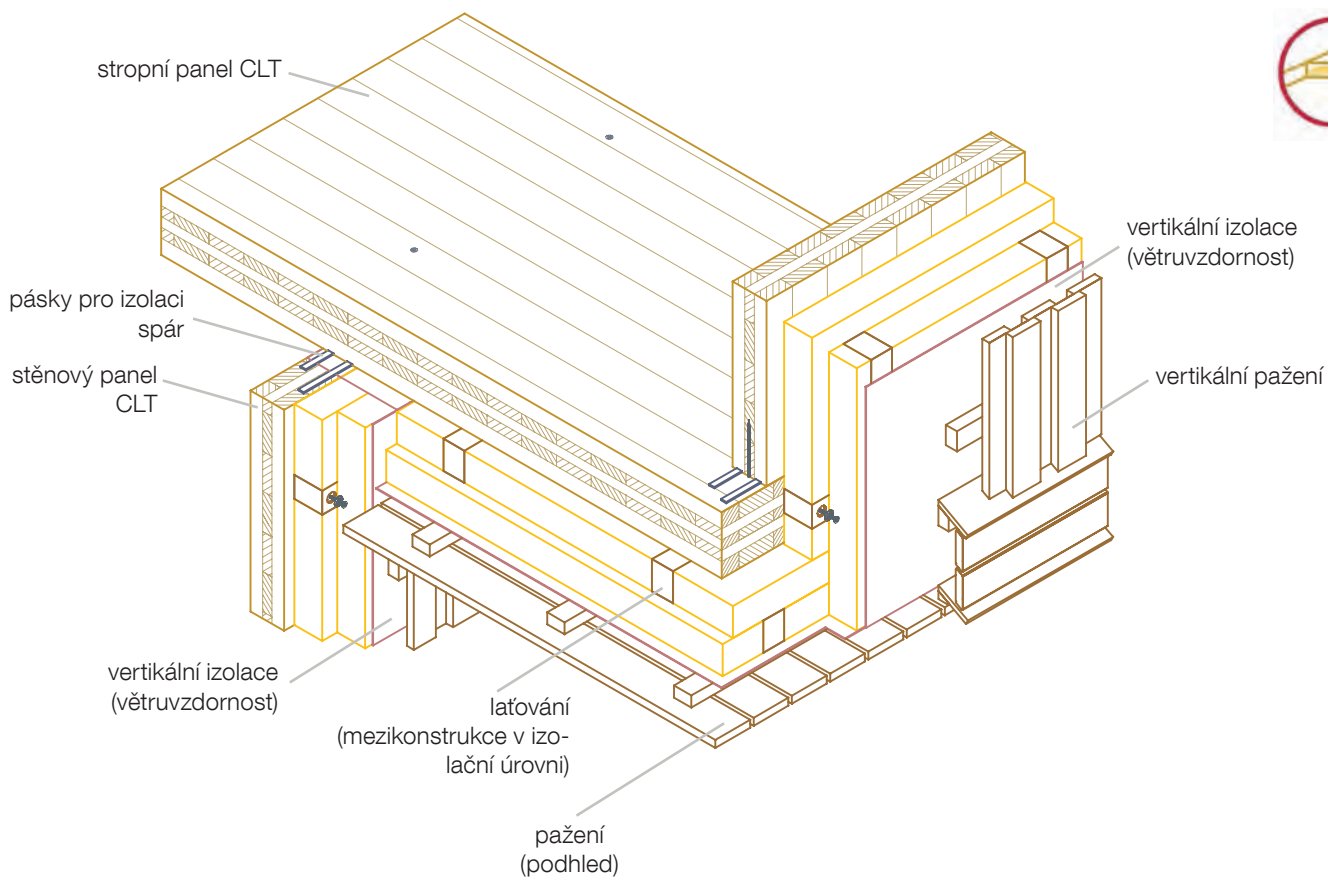
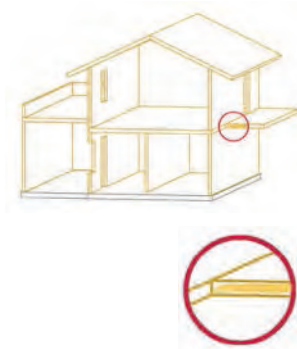


Praktické použití



4 Výstup

4.1 Výstup u dřevěné fasády

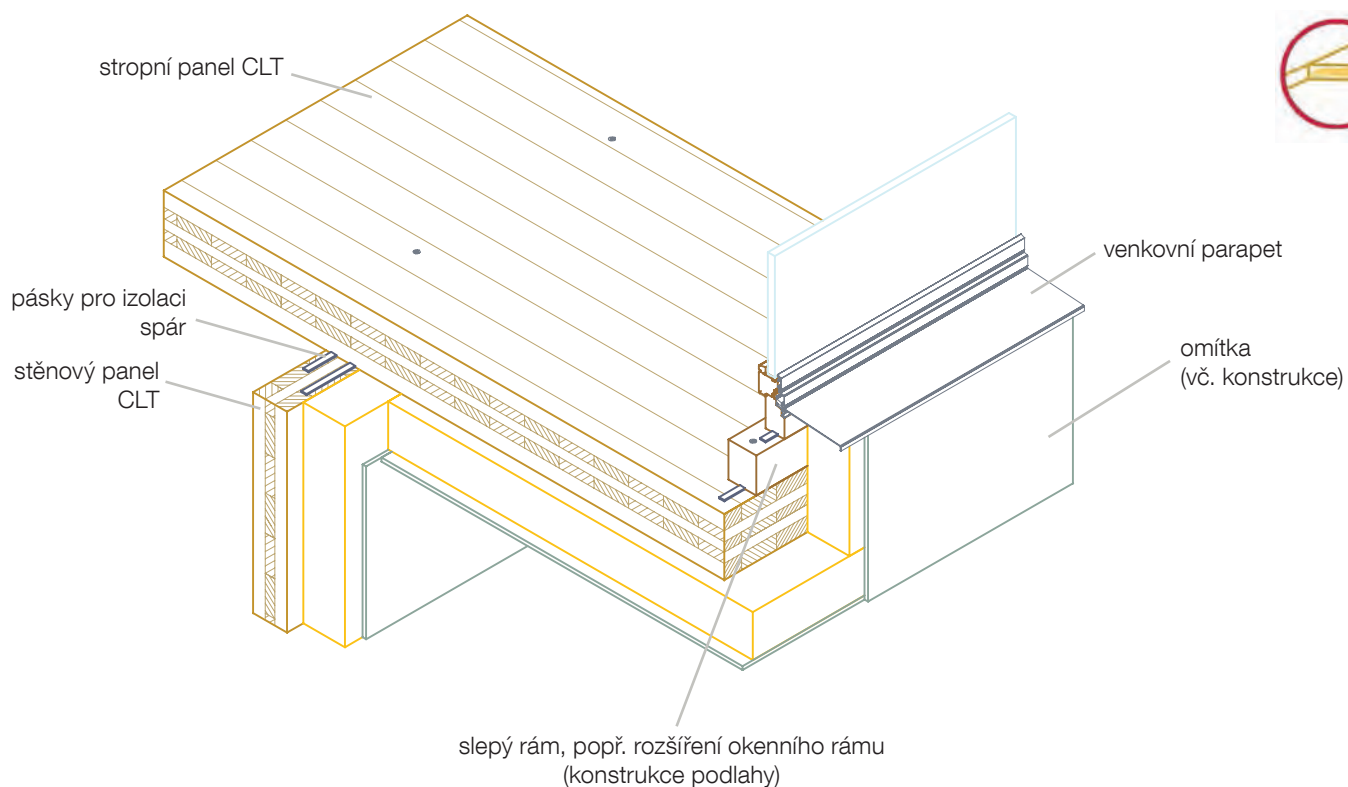
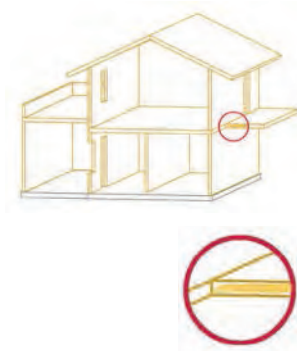


Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Zavěšení vystupujícího stropu celozávitovými šrouby (podle statiky).



4.2 Výstup u omítkové fasády

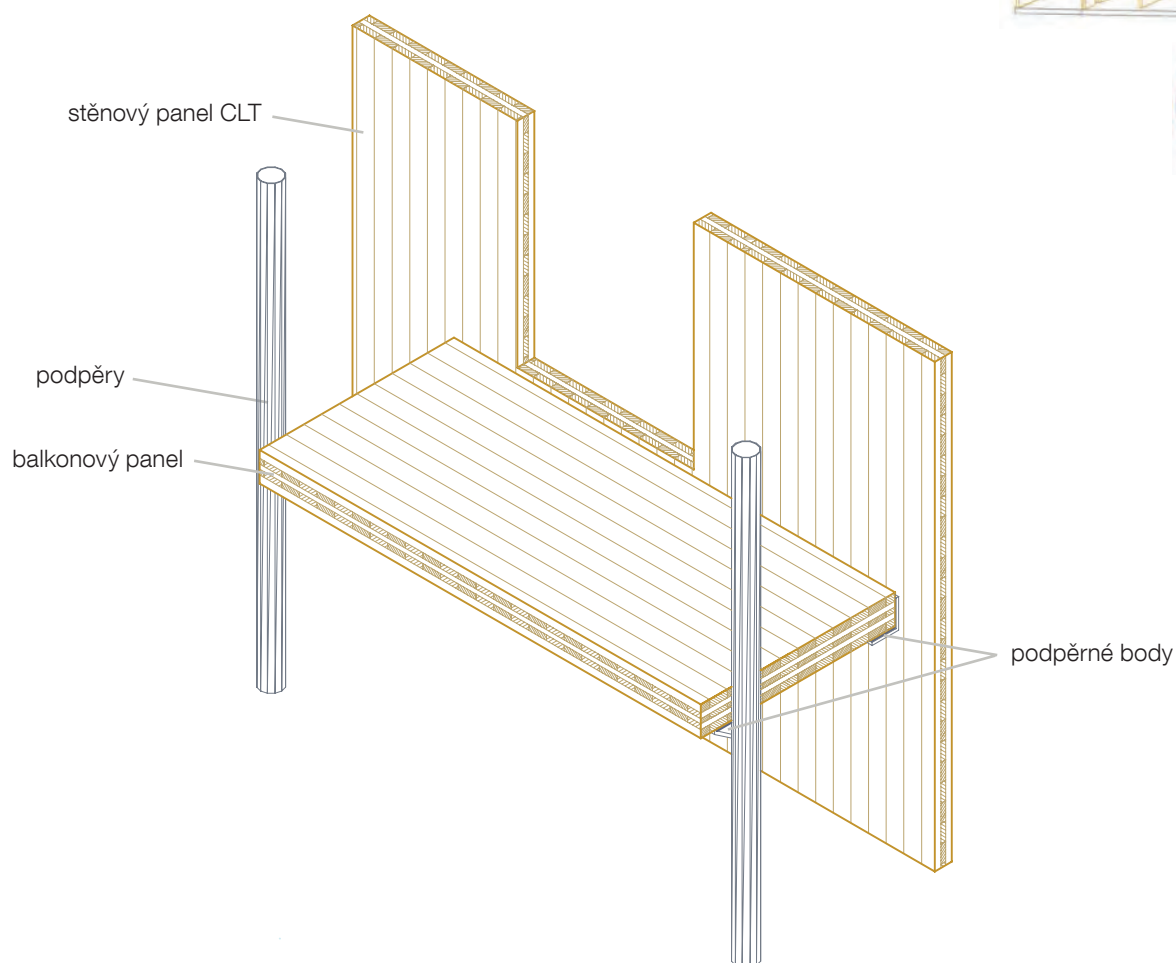


Provedení

- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.
- Výška slepého rámu, popř. rozšíření okenního rámu se řídí podle konstrukce podlahy.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



4.3 Balkonový panel (navrstvený)

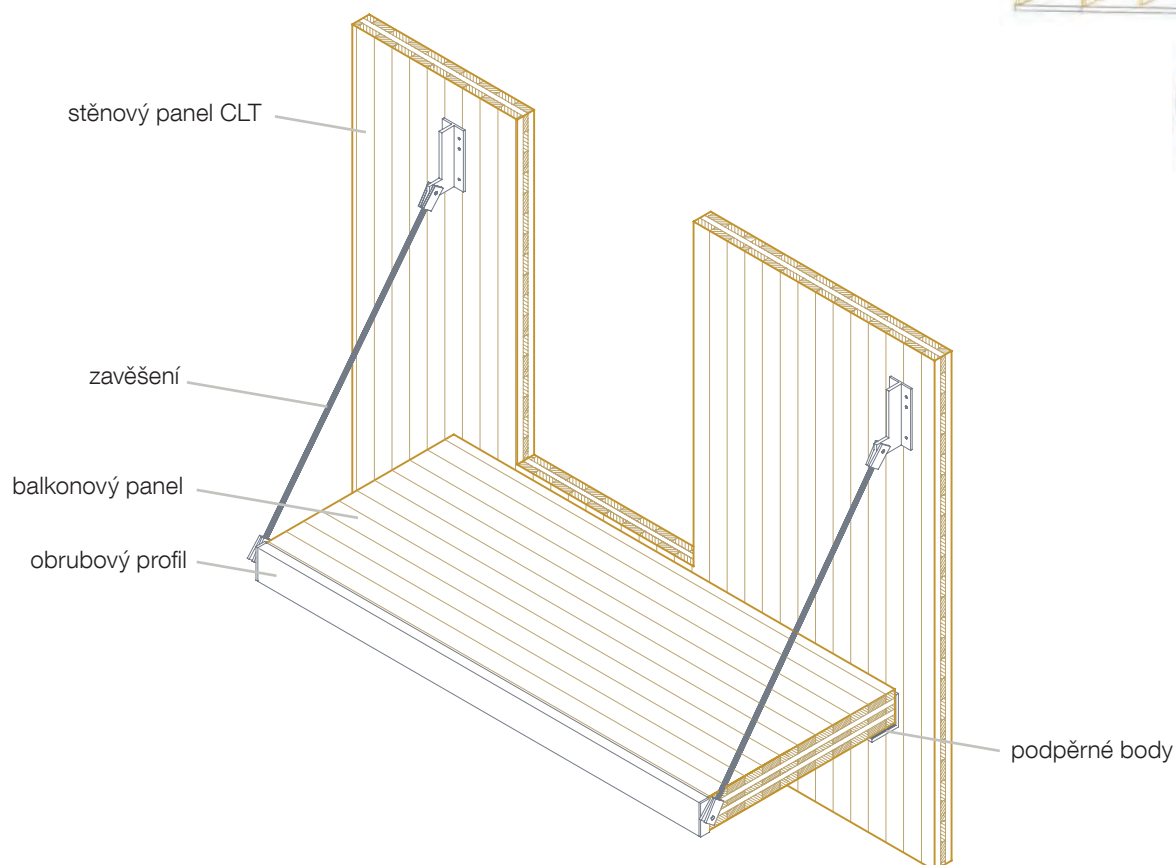


Provedení

- Předřazené balkonové panely zneumožňují, na rozdíl od vystupujících stropních panelů, tvorbu tepelných mostů.
- V případě požadavku na průběžnou izolační úroveň se na distanční špalíky musejí namontovat podpěrné úhelníky (v tloušťce izolace).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Balkonový panel se musí dimenzovat v závislosti na příslušném statickém systému.



4.4 Balkonový panel (zavěšený)

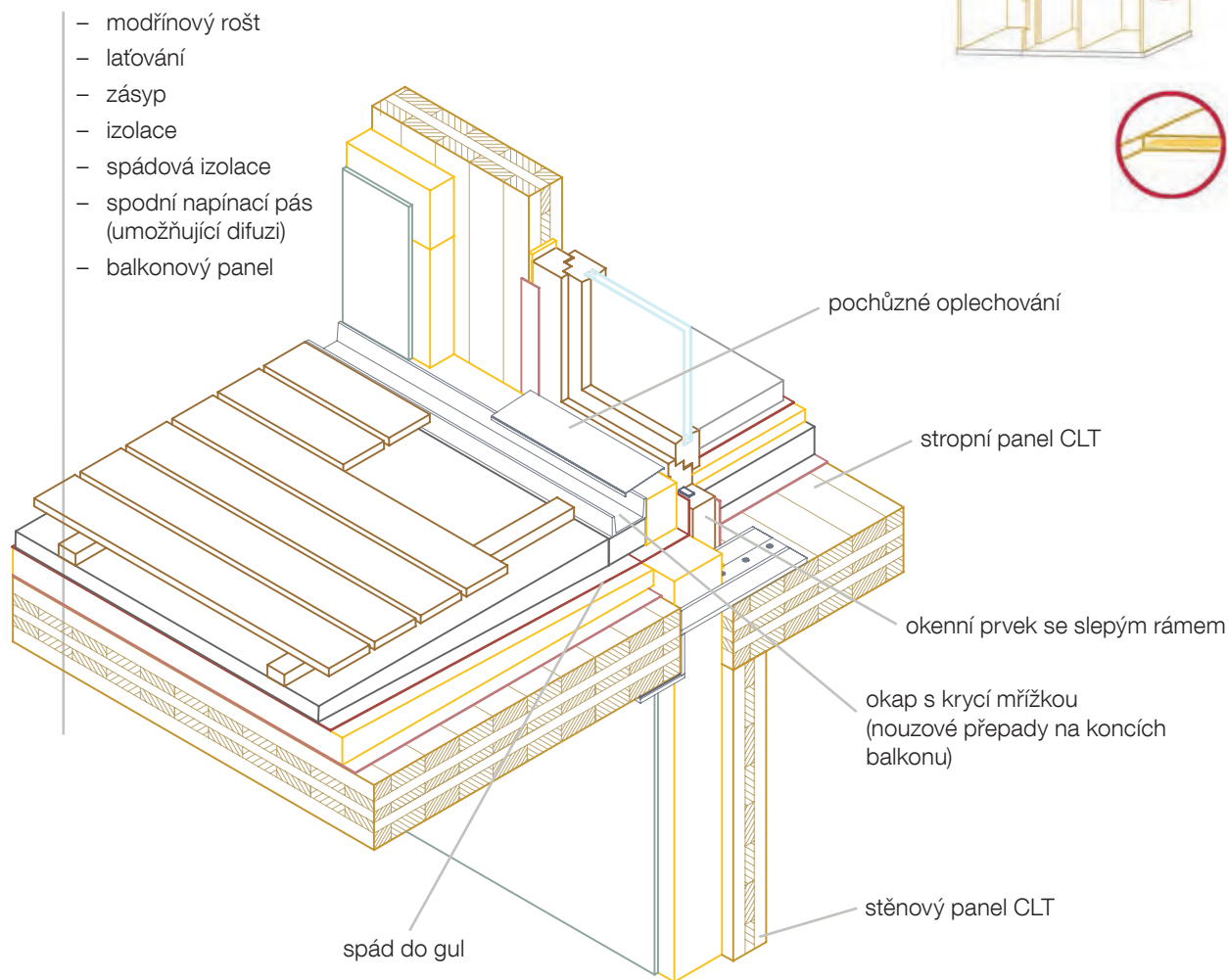


Provedení

- Předsazené balkonové panely zneumožňují, na rozdíl od vystupujících stropních panelů, tvorbu tepelných mostů.
- V případě požadavku na průběžnou izolační úroveň se na distanční špalíky musejí namontovat podpěrné úhelníky (v tloušťce izolace).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Balkonový panel se musí dimenzovat v závislosti na příslušném statickém systému.
- Je nutné dbát na možnost vybočení stěny.



4.5 Balkon (dřevěný obklad na spádové izolaci)



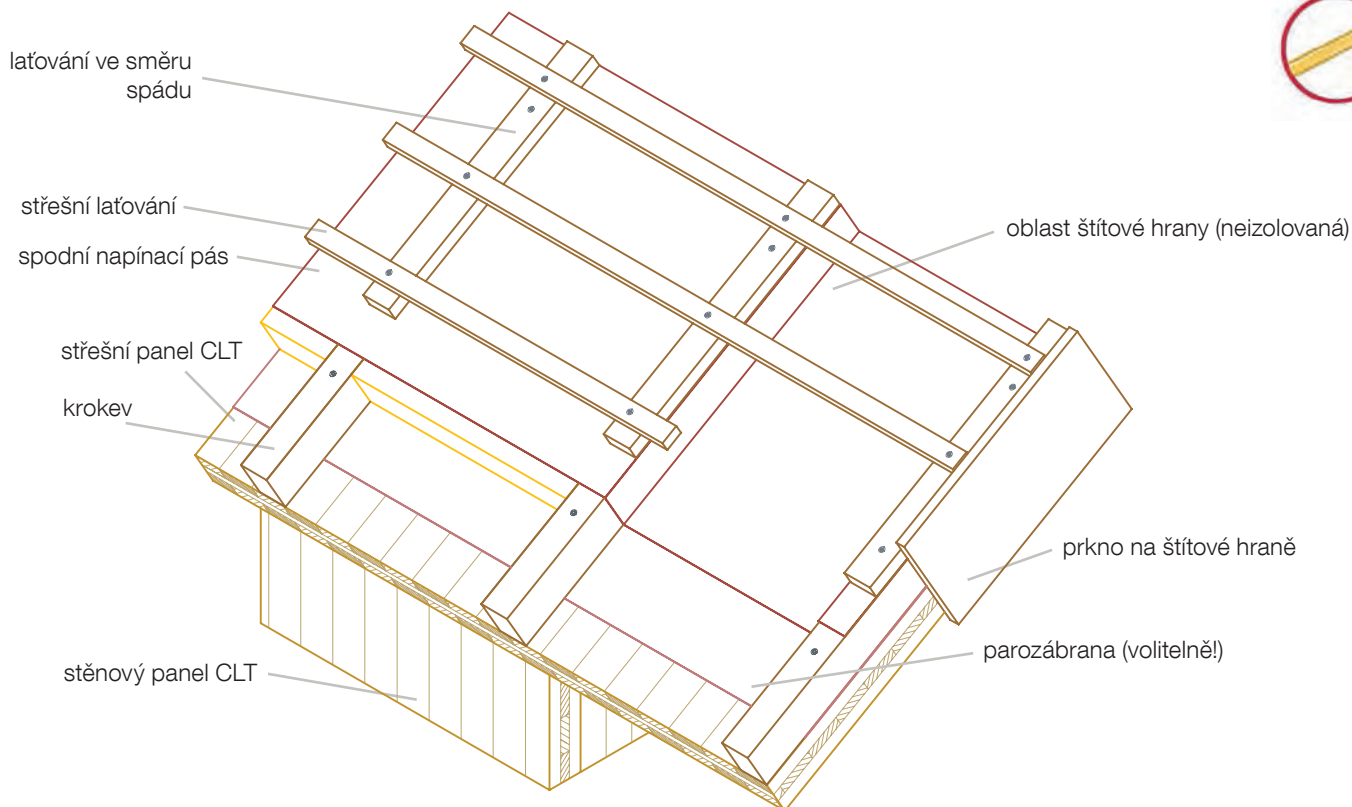
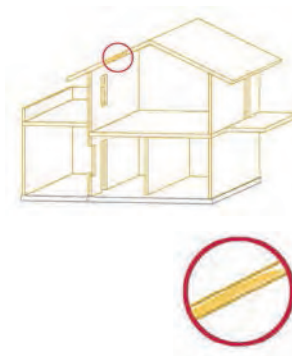
Provedení

- Voda je spádem izolace odváděna do gul.
- Okap s nouzovými přepady na koncích balkonu pro přebytečnou vodu.
- V závislosti na zastřešení balkonu je nutné vytvořit odpovídající ochranu proti stříkající vodě.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



5 Šikmá střecha

5.1 Napojení „stěna-střecha“ (konstrukce stříšky z CLT)

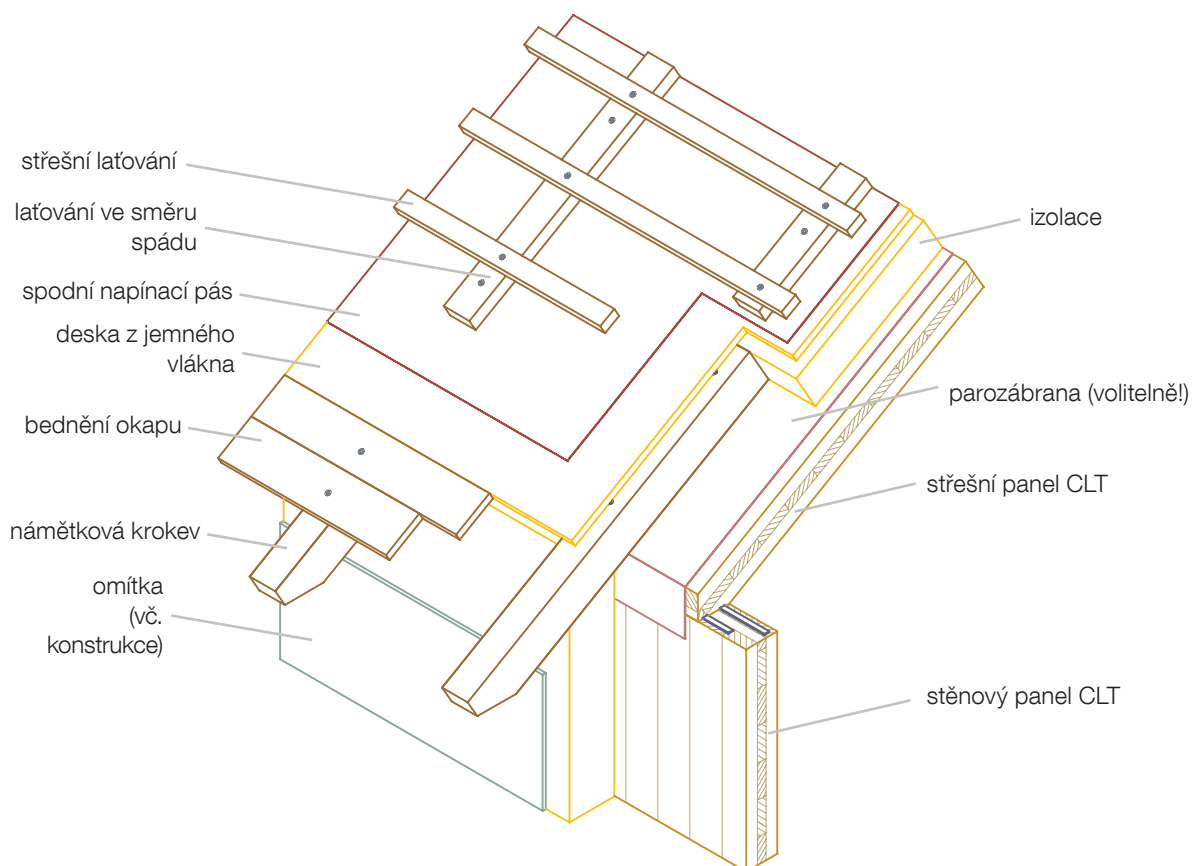
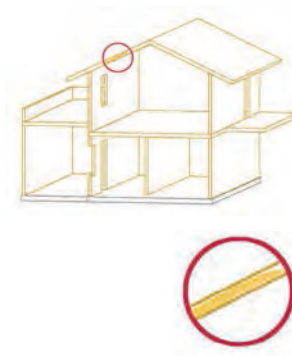


Provedení

- Vytvoření pohledu prostřednictvím přesahující střešní desky CLT.
- Oblast štítové hrany mimo štítovou stěnu se nemusí izolovat.
- Prkno na štítové hraně podle přání pohledové nebo s oplechováním.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Při dimenzování střešního panelu CLT je nutné dbát na příčný výstup.



5.2 Napojení „stěna-střecha“ (námětkové krokve)

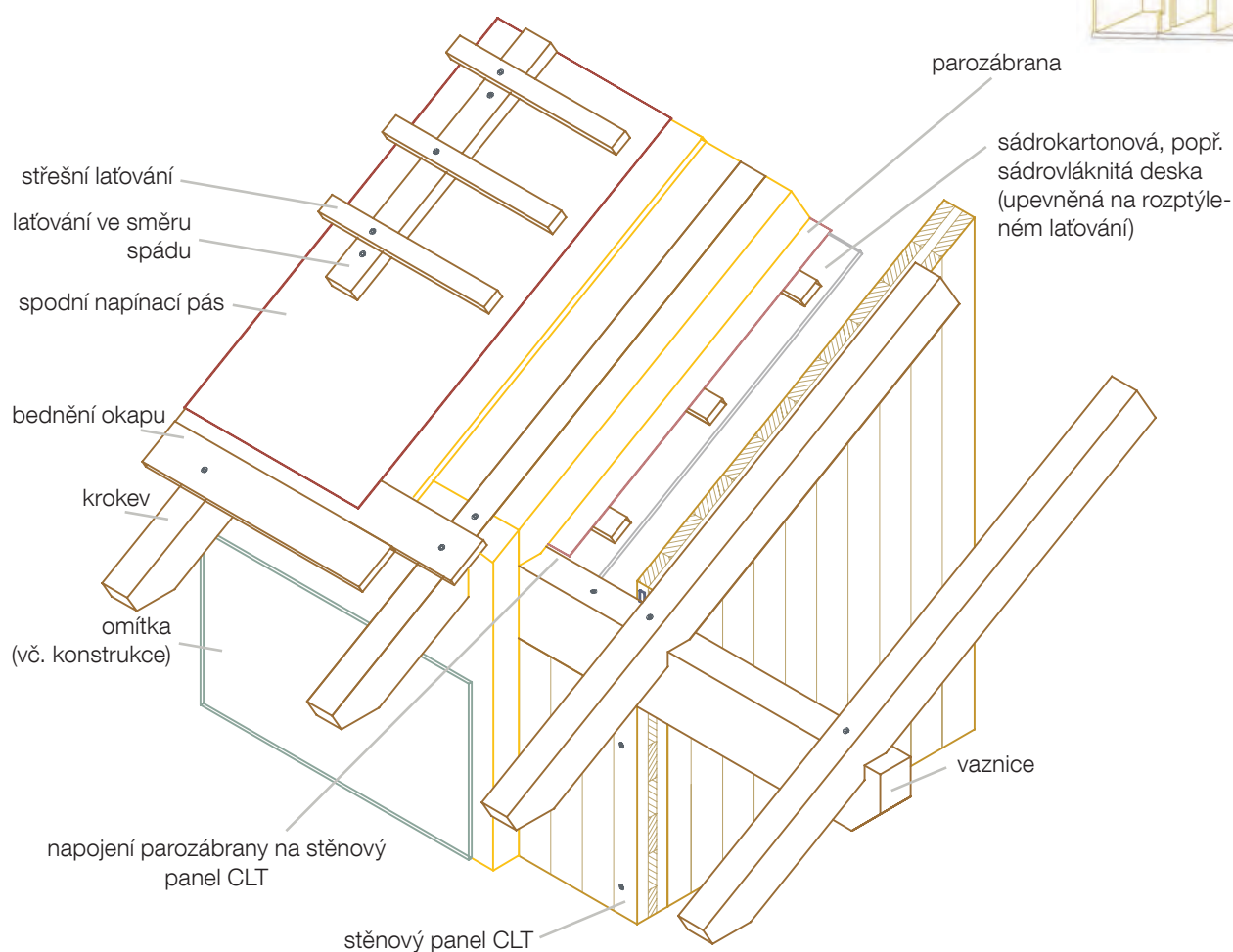


Provedení

- Vytvoření stříšky s námětkem (ukotvení proti sání větru podle statiky) a bedněním okapu.
- Izolace z jemných vláken vedená nad krokviemi se musí vytvořit v síle bednění okapu, aby se zabránilo drážkování zkrácené krokve.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Upevnění laťování ve směru spádu se musí provést podle druhu izolace (jako pevné v tlaku nebo nikoliv pevné v tlaku).



5.3 Napojení „stěna-střecha“ (krokvová střešní vazba)

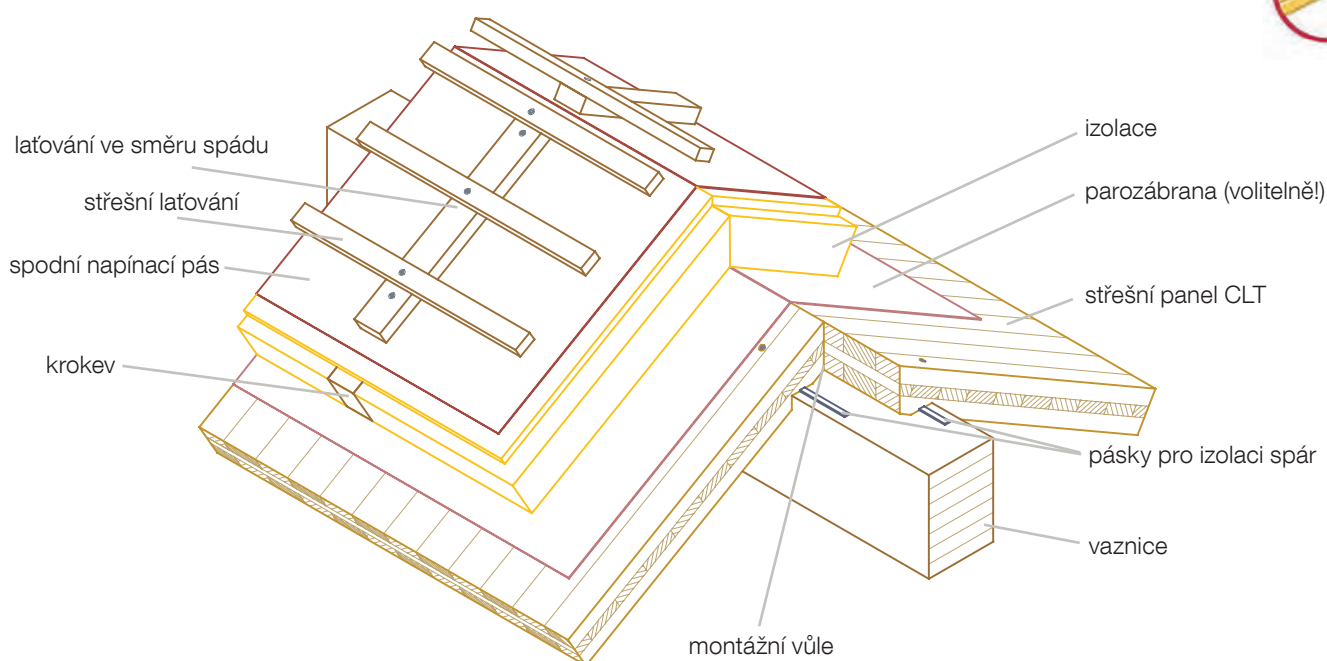
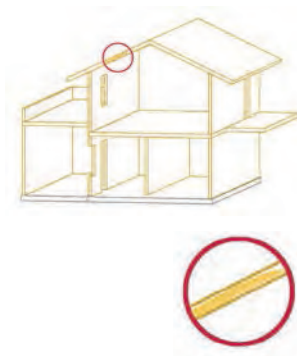


Provedení

- Vytvoření stříšky s krovemi (ukotvení proti sání větru podle statiky) a bedněním okapu.
- Izolace z jemných vláken vedená nad krovemi se musí vytvořit v síle bednění okapu, aby se zabránilo drážkování zkrácené krokeve.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Mezi parozábranou a stěnovým panelem CLT se musí vytvořit větruvzdorný spoj.



5.4 Hřeben střechy (s vaznicí)

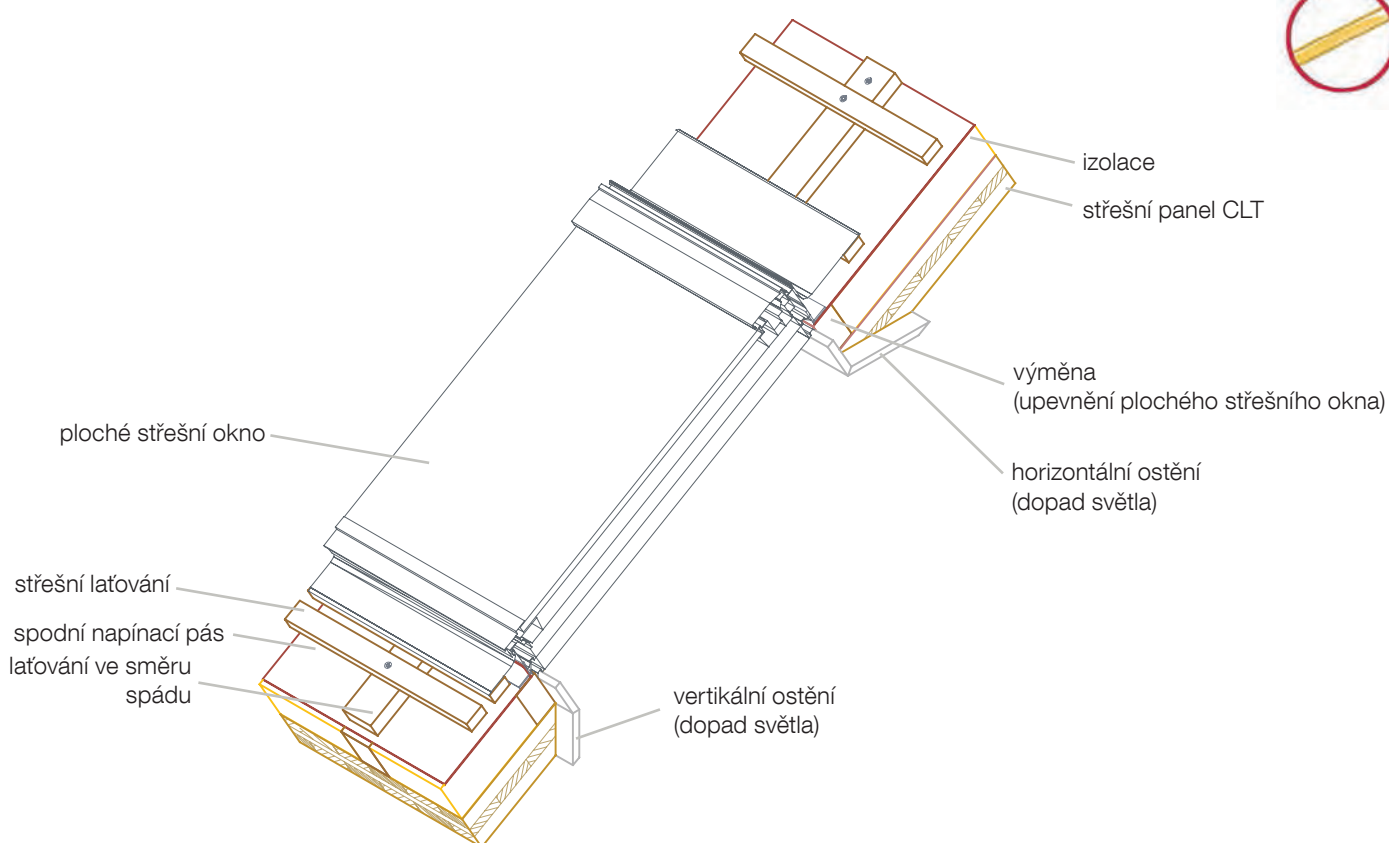
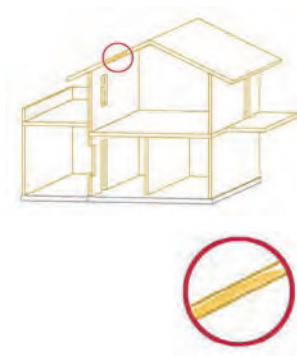


Provedení

- Při náležitém plánování střešní konstrukce a správném uspořádání jednotlivých vrstev (směrem ven umožňují difuzi) lze upustit od parozábrany.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Vložením pásků pro izolaci spár je nutné zajistit neprodyšnost konstrukce.



5.5 Plochá střešní okna



Provedení

- Při montáži plochého střešní okna je nutné dbát na těsné spojení se spodním napínacím pásem.
- Provedení vnitřního ostění podle požadovaného dopadu světla.
- Materiál ostění: sádkartonové desky nebo desky z aglomerovaného dřeva.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

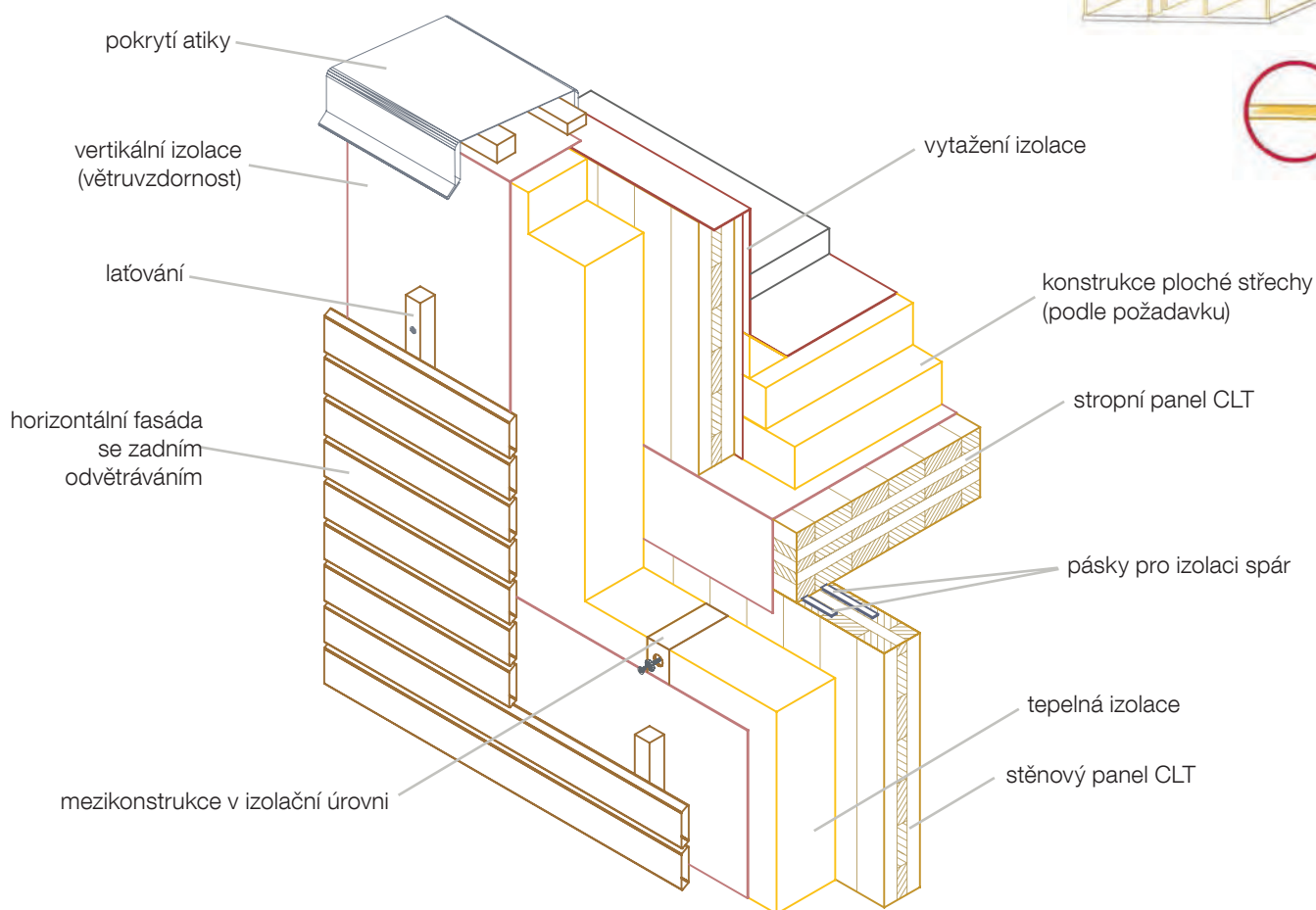


Praktické použití



6 Plochá střecha

6.1 Konstrukce atiky s panely CLT



Provedení

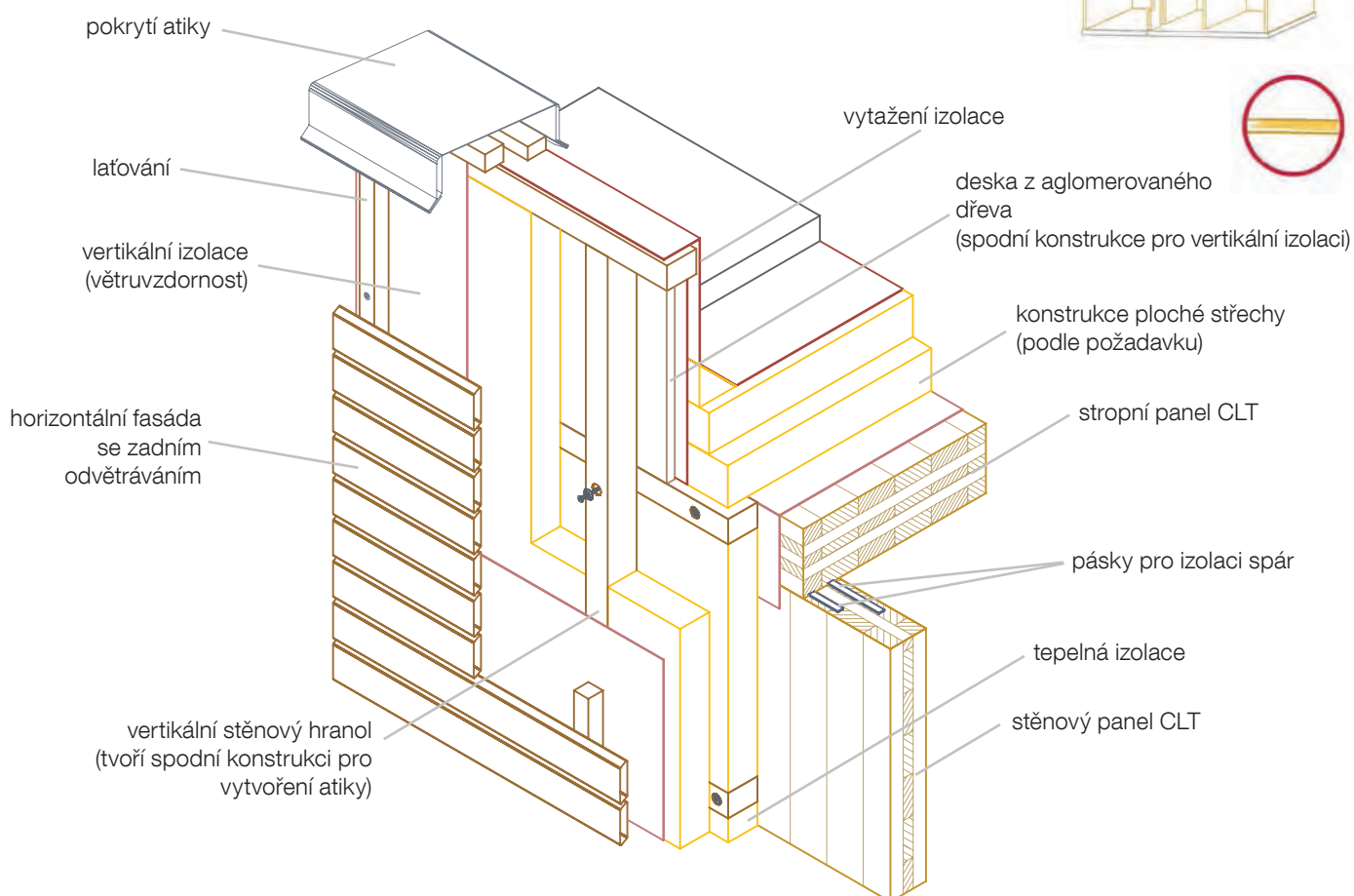
- Izolace ploché střechy ve spádu.
- Atiku je nutné pomocí úhelníku ukotvit na stropním panelu CLT (podle statiky).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



Praktické použití



6.2 Konstrukce atiky se stěnovým hranolem

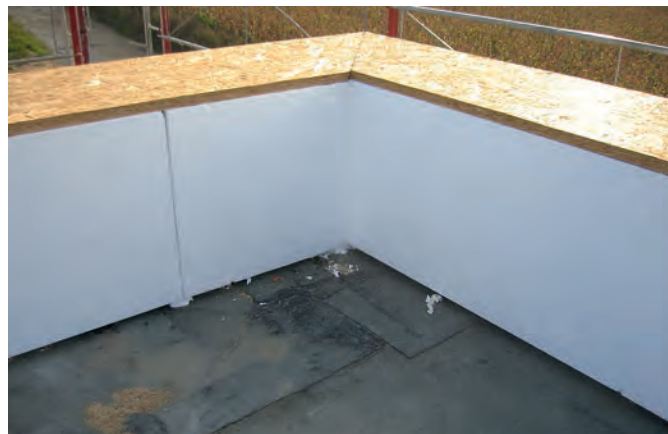


Provedení

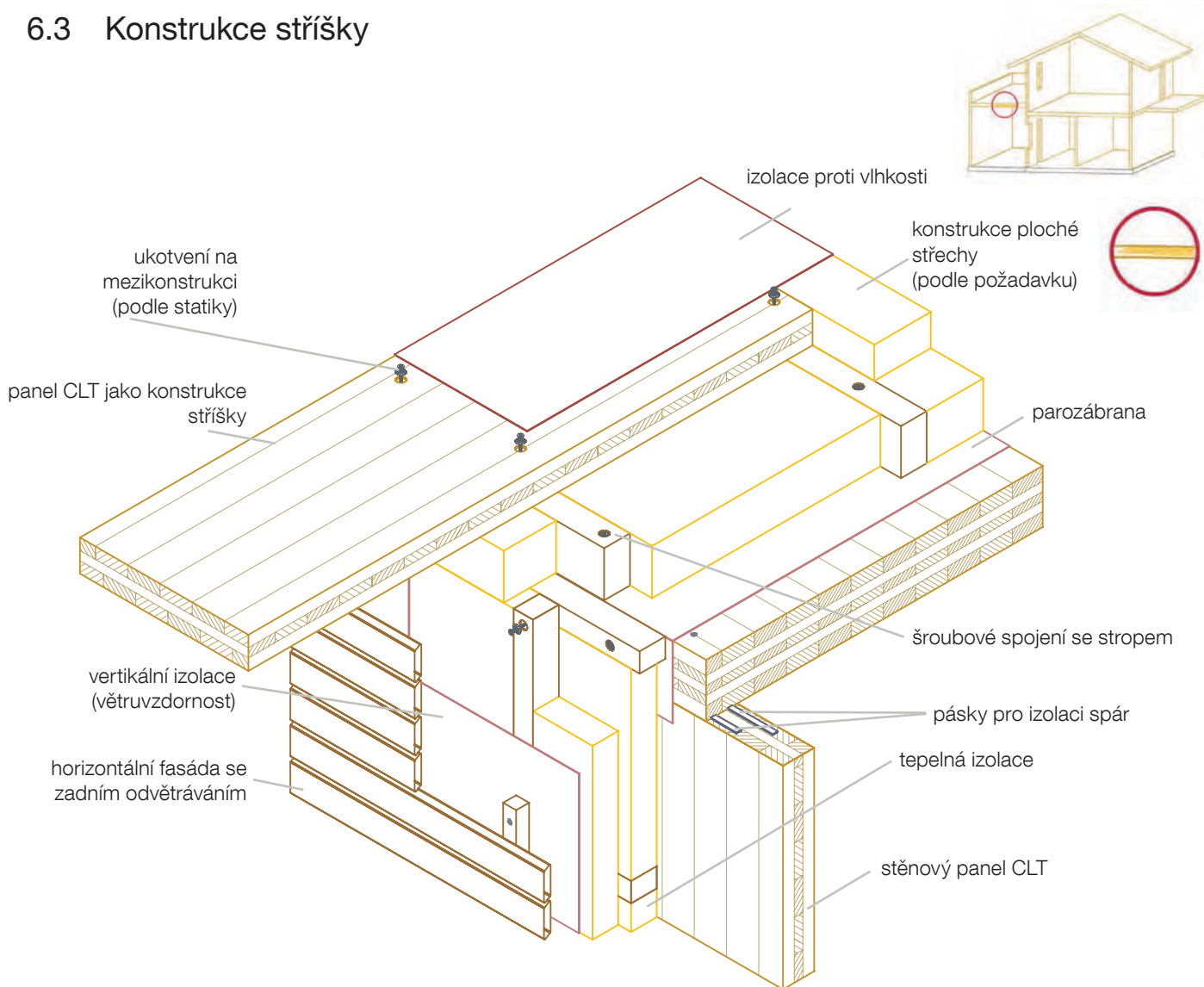
- Izolace ploché střechy ve spádu.
- Vertikální stěnové hranoly přebírají statickou funkci pro vytvoření atiky (dimenzování a upevnění podle statiky).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



Praktické použití



6.3 Konstrukce stříšky

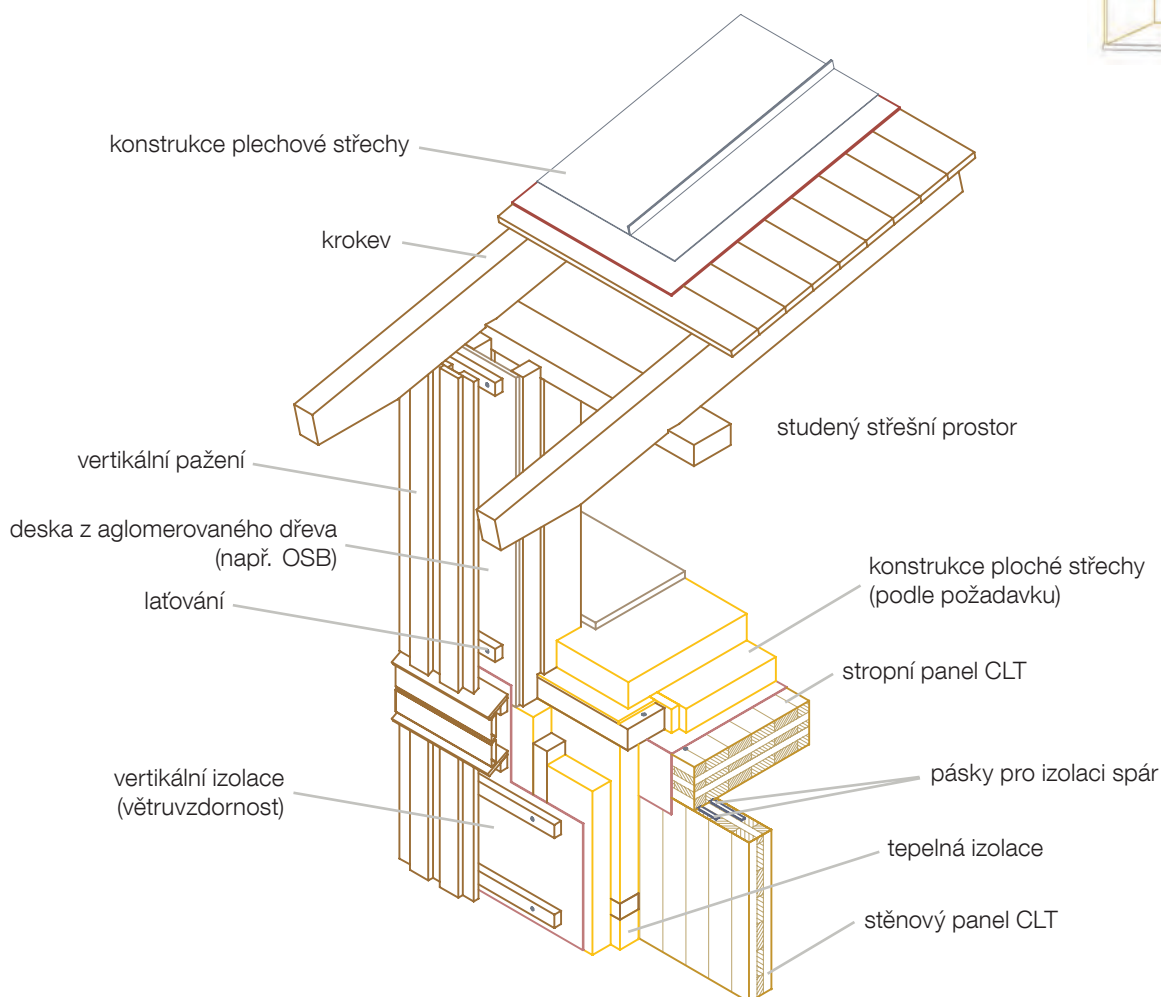
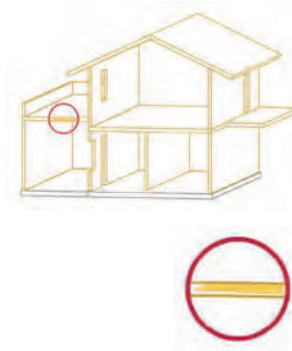


Provedení

- Podhled stříškového panelu CLT může být podle přání pohledový nebo oplechovaný.
- Provedení ukončení okraje se musí naplánovat podle směru spádu střechy.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Dimenzování stříškového panelu CLT podle přesahu střechy (pozor u příčného výstupu).



6.4 Napojení ploché střechy (studený střešní/půdní prostor nad ním)



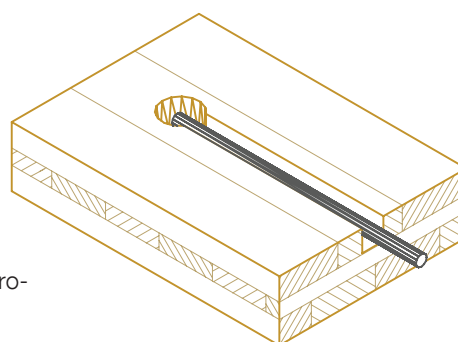
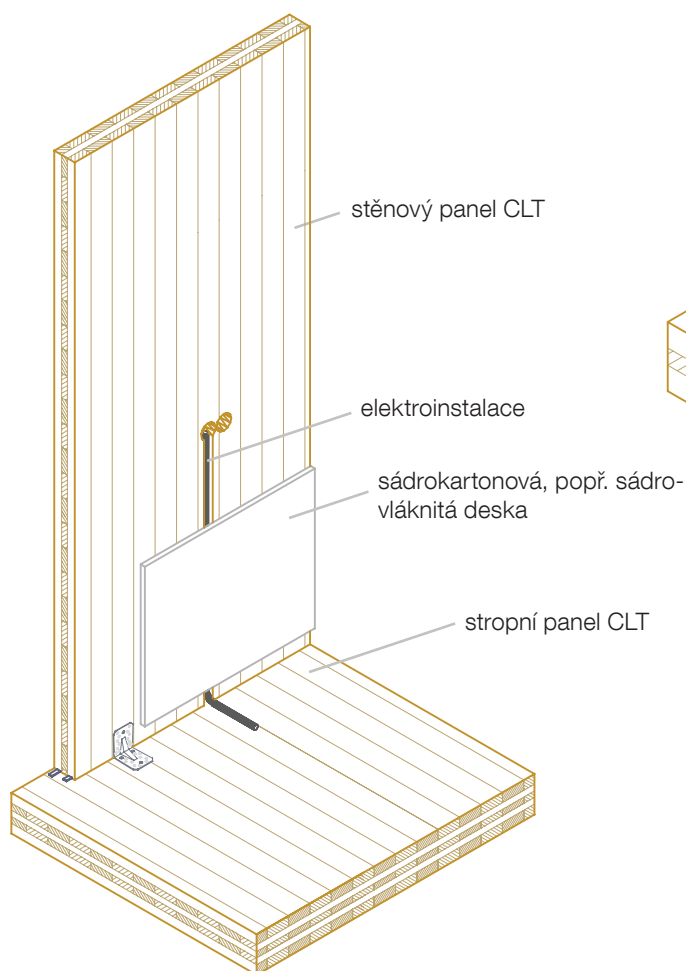
Provedení

- Je nutné brát v úvahu přenos zatížení z krokvů do střešního a stěnového panelu CLT.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



7 Elektroinstalace

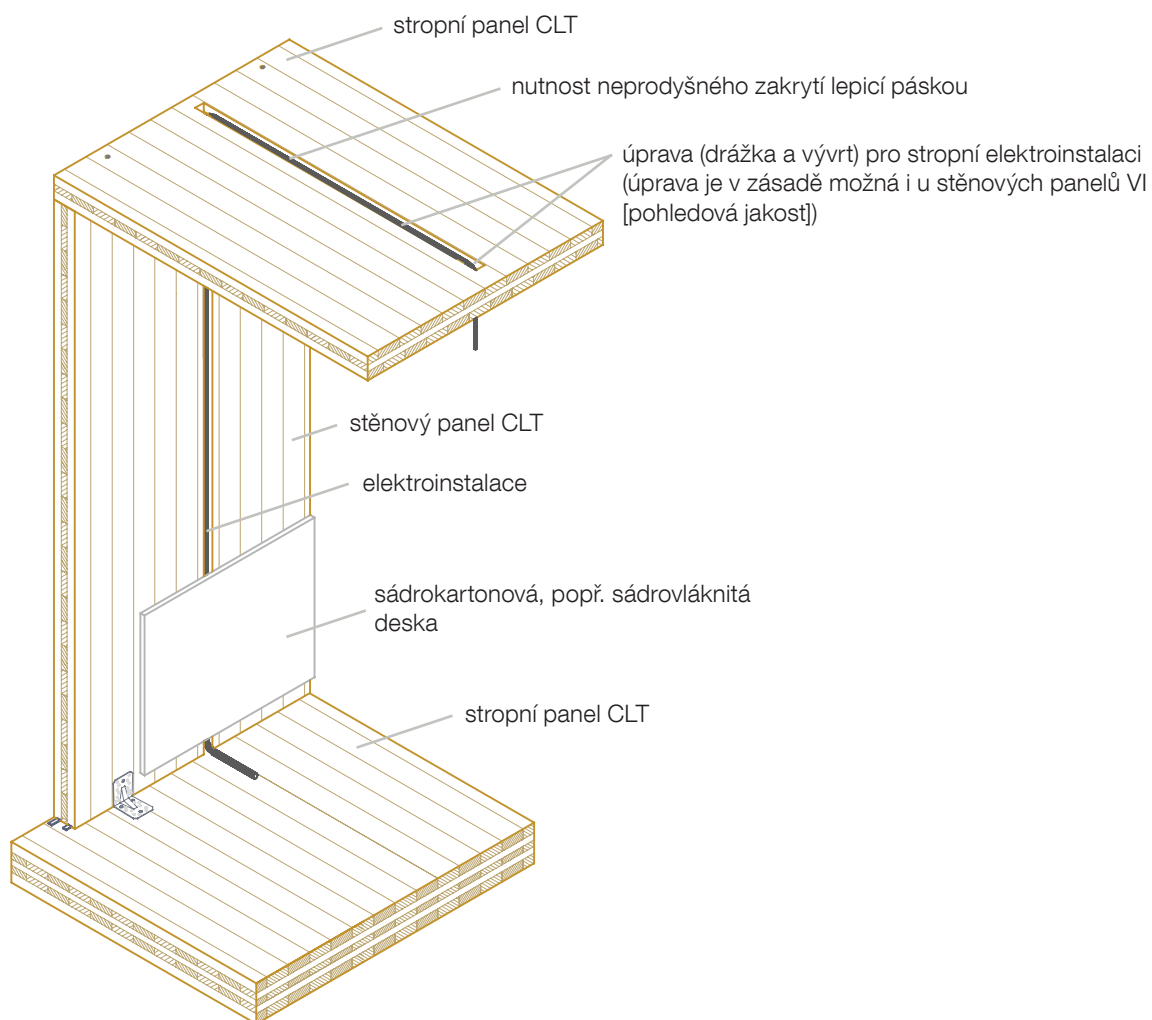
7.1 Provedení v případě dodatečného obložení



Provedení

- Provedení při použití panelů NVI (nepohledová jakost).
- Příčné frézování (v pravém úhlu vůči uložení stropu) je možné pouze v omezené míře a musí se provést podle statiky.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.





Provedení

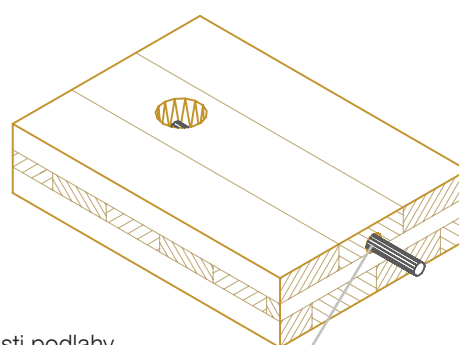
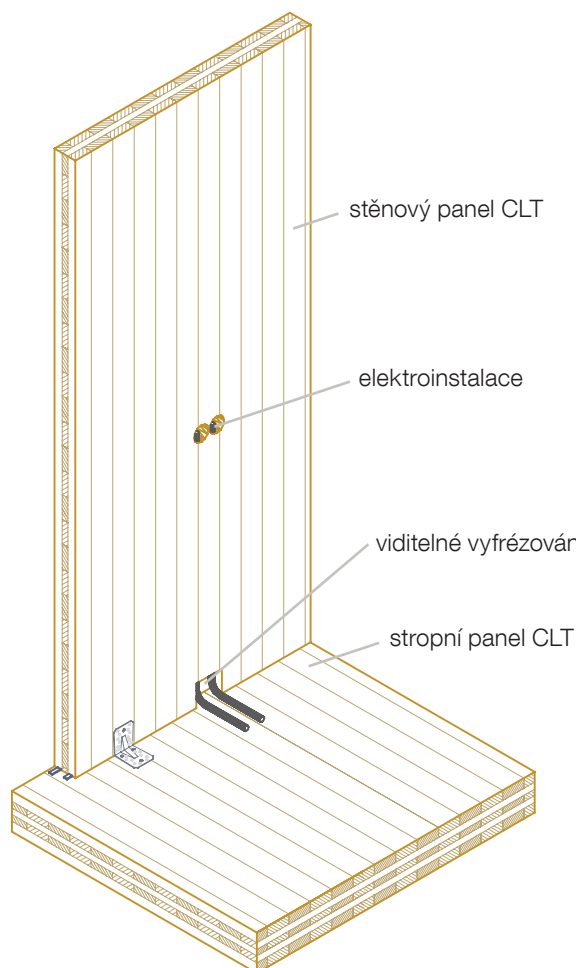
- Provedení při použití panelů NVI (nepohledová jakost).
- Opracování (frézování drážek) je např. u stropního panelu CLT možné pouze ve směru uložení stropu. Příčná uložení se musejí kompletně zachovat z důvodu nosného účinku.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



Praktické použití



7.2 Provedení u „pohledové jakosti CLT“

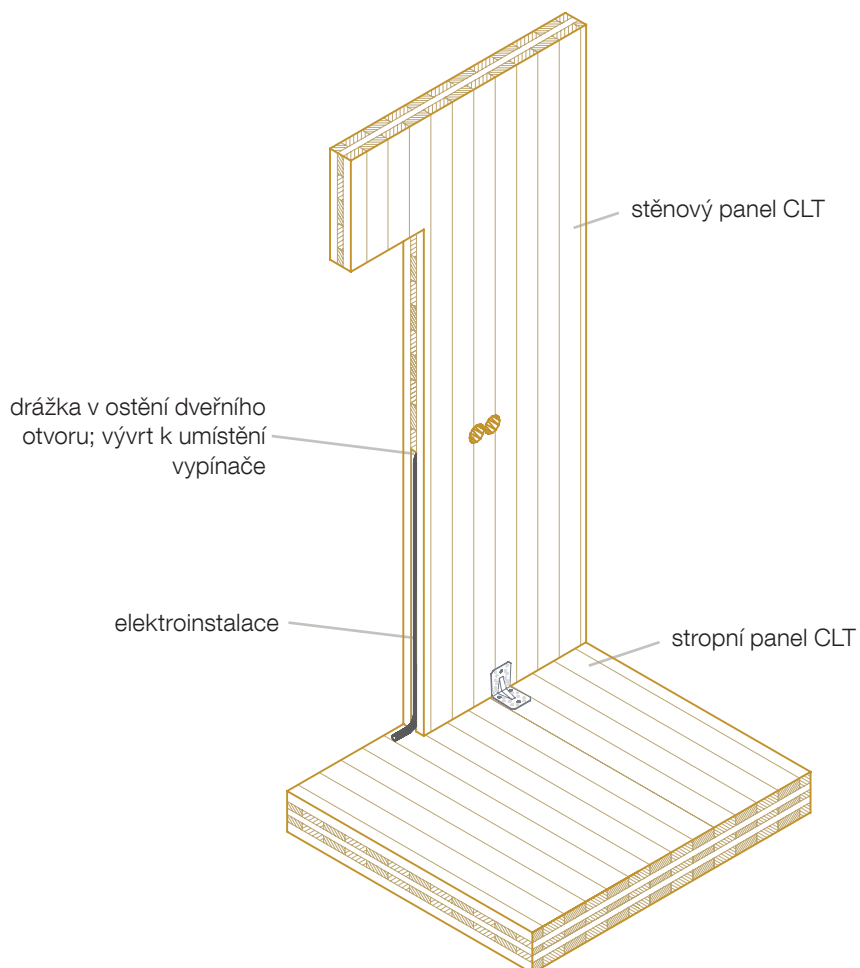


úprava (vývrt) pro instalaci
průměr: 28 mm
max. délka: 1 500 mm

Provedení

- Provedení při použití panelů VI (pohledová jakost).
- Úprava (vývrt pro vedení) je možná pouze z jedné podélné strany panelu CLT.
- V případě několika vývrtů vedle sebe je nutné dodržet minimální vzdálenost os 50 mm.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



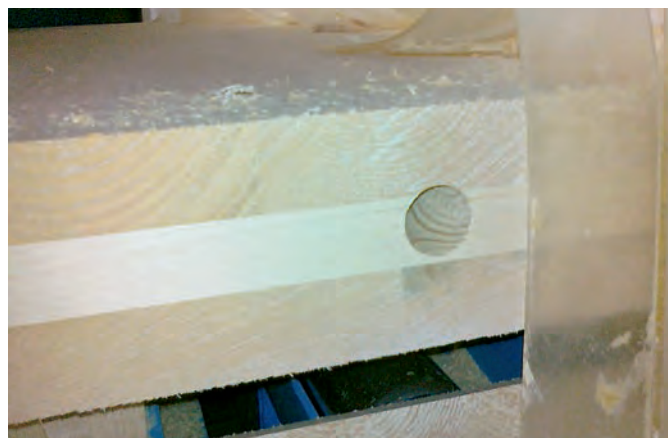


Provedení

- Provedení při použití panelů VI (pohledová jakost).
- Vyfrézování drážky v ostění dveří, která bude později zakryta dveřním rámem, a vývrt k umístění vypínače nebo zásuvky.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



Praktické použití



7.3 Ochrana proti blesku



Praktické použití



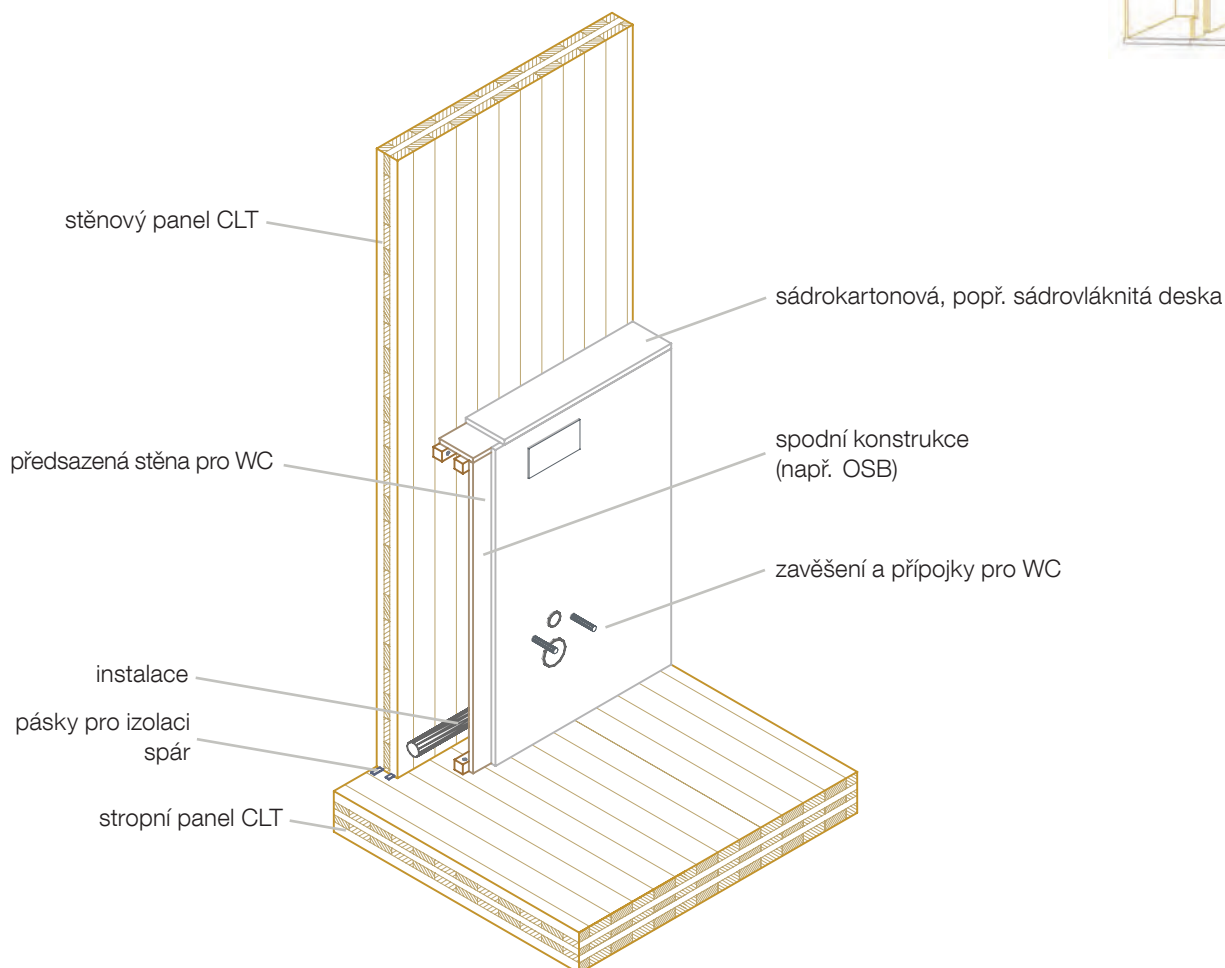
Provedení

- Systémy ochrany proti blesku chrání lidi a budovy před velkými škodami. Díky vnější ochraně proti blesku se zabrání škodám tím, že se zachytí proud blesku a bezpečně se odvede do půdy.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



8 Instalace sanitární techniky

8.1 WC (předsazená stěna)



Provedení

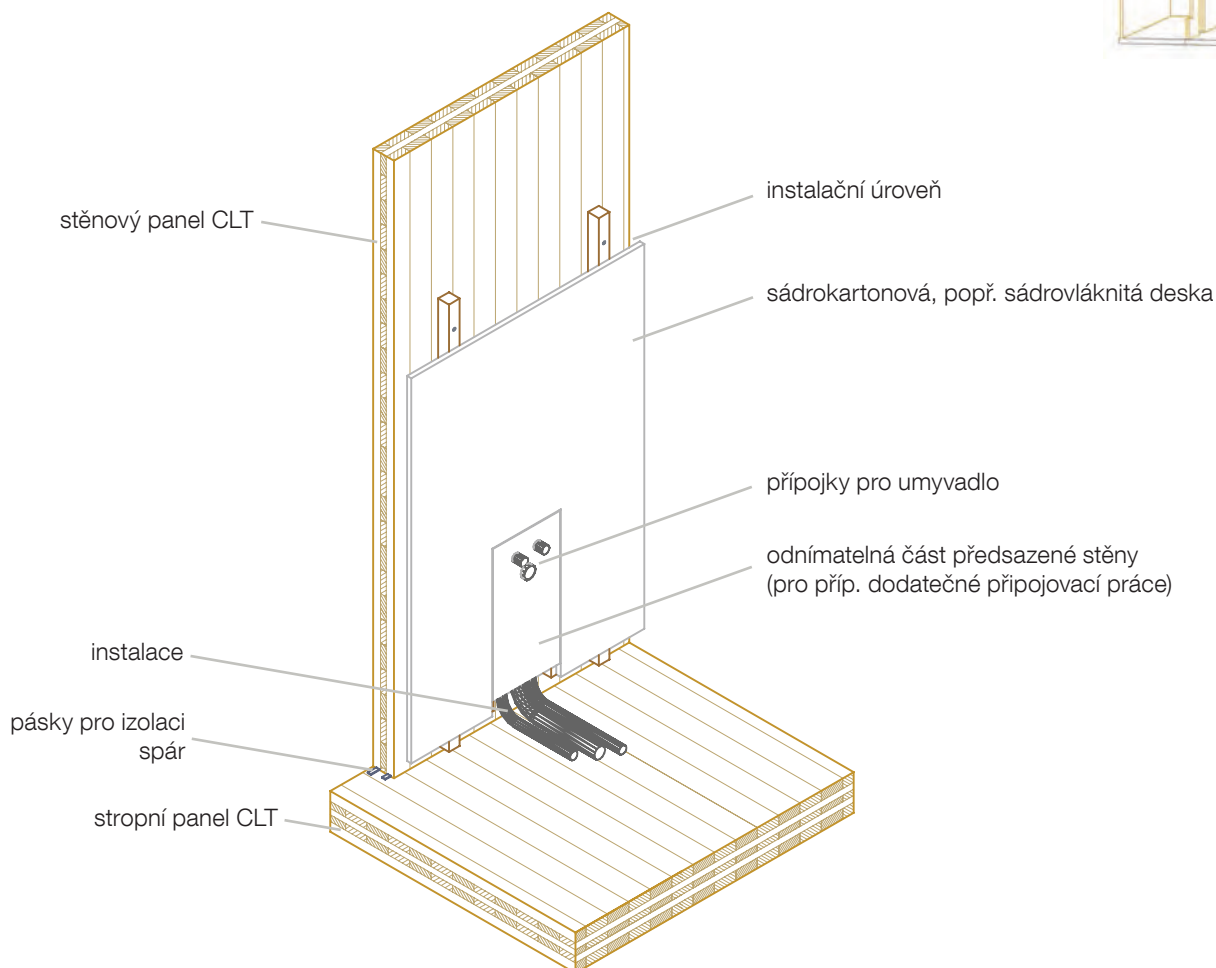
- Upevnění vedení instalací se musejí akusticky oddělit od jiných konstrukčních částí.
- Rovněž spodní konstrukce předsazené stěny se musí akusticky odpojit od stropních a stěnových panelů.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



Praktické použití



8.2 Umyvadlo (příprava pro připojení)



Provedení

- Upevnění vedení instalací se musejí akusticky oddělit od jiných konstrukčních částí.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.



8.3 Sanitární zařízení – vlhké prostory



Praktické použití



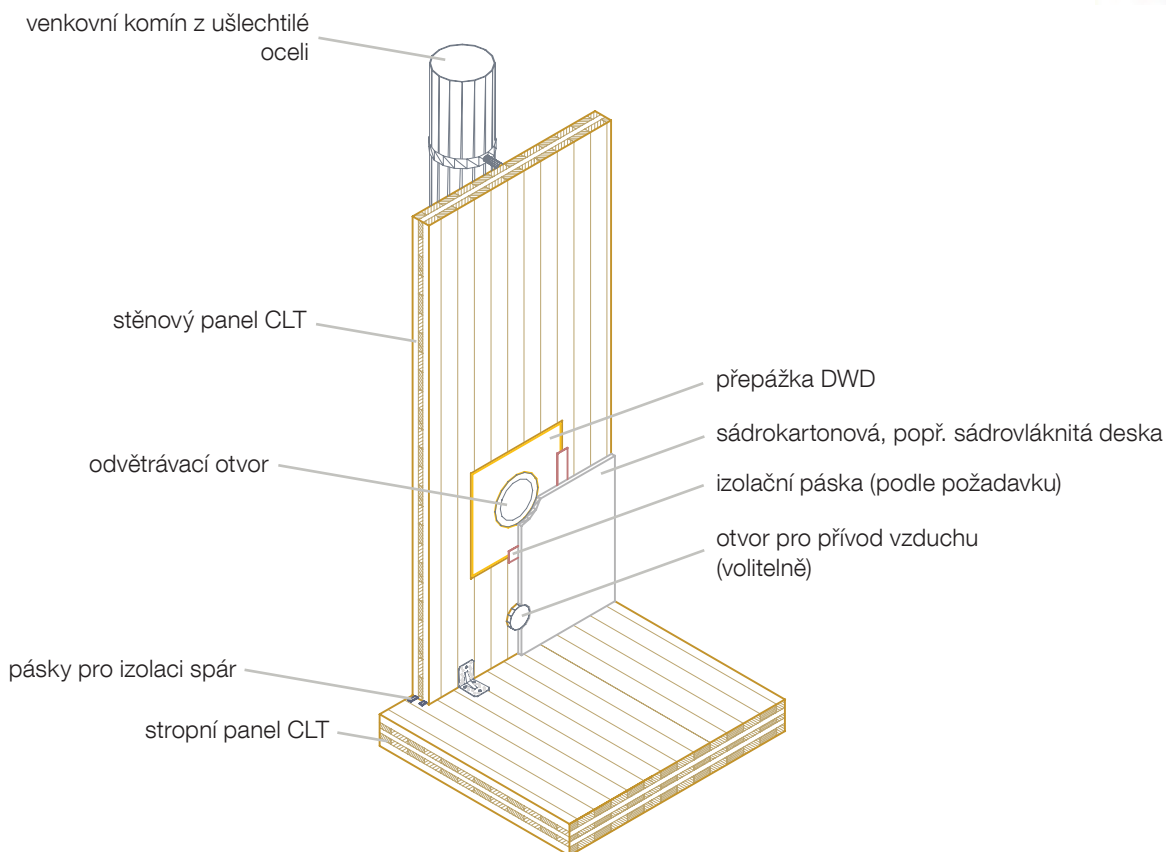
Provedení

- Pokud se spáry mezi sanitárními zařízeními a jinými konstrukčními částmi utěsní silikonem, je nutné tato utěsnění pravidelně kontrolovat a v případě potřeby obnovovat.
- Obložení dlaždičkami je nutné od panelů CLT a sádkartonových desek oddělit další izolační úrovní, protože spáry mezi dlaždičkami jsou propustné.
- Je nutné zabránit proniknutí neprodyšné úrovně v důsledku vedení instalací.
- Upevnění vedení instalací se musejí akusticky oddělit od jiných konstrukčních částí.



9 Komín

9.1 Komín z ušlechtilé oceli na venkovní straně stěny



Provedení

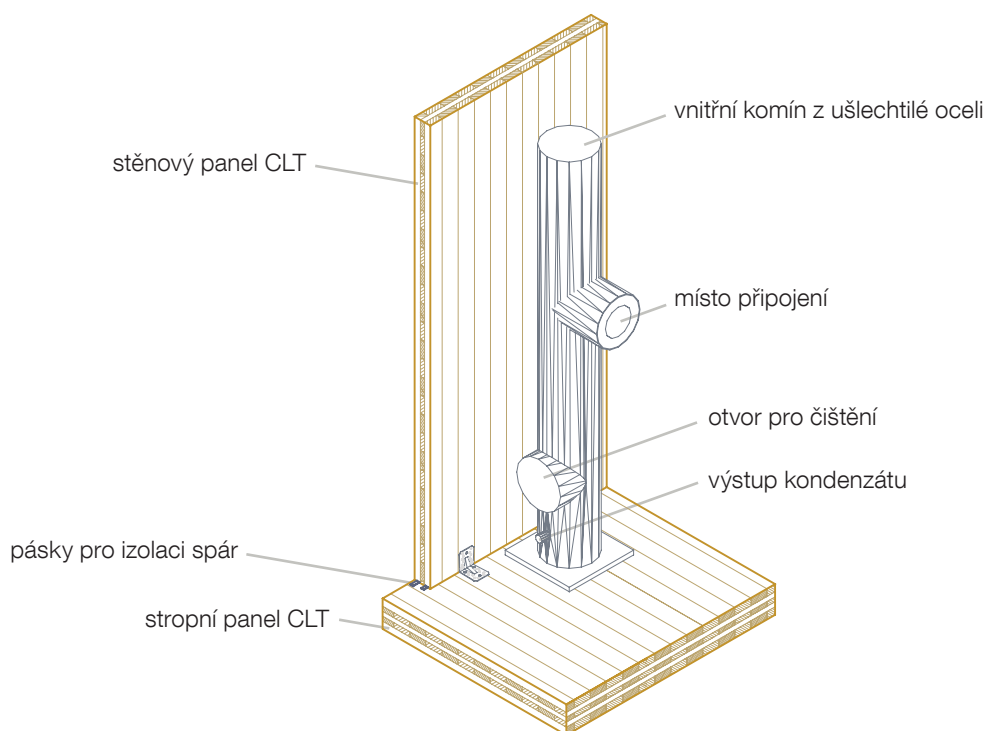
- Při použití přepážky DWD pro bezpečné provedení komínu stěnami, stropy a střechami je nutné dbát na její schválení pro dřevostavby.
- Je nutné dodržovat minimální vzdálenosti od topenišť a protipožární požadavky výrobce.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Montáž je zásadně nutné vždy konzultovat s úřady a kominikem.



Praktické použití



9.2 Komín z ušlechtilé oceli uvnitř místnosti



Provedení

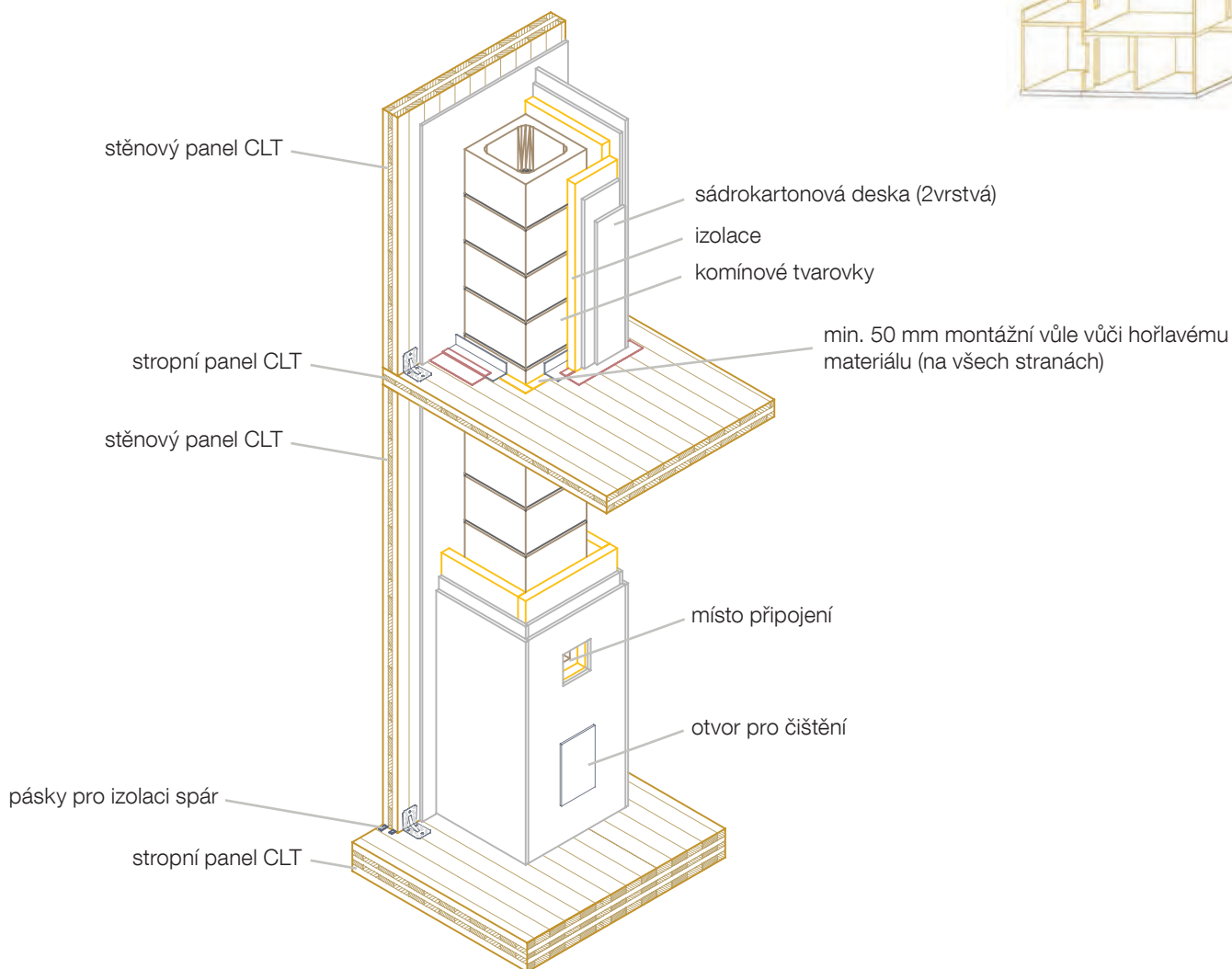
- Je nutné dodržovat minimální vzdálenosti od topenišť a protipožární požadavky výrobce.
- Montáž je zásadně nutné vždy konzultovat s úřady a kominíkem.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



Praktické použití



9.3 Zděný komín



Provedení

- Je nutné dodržovat minimální vzdálenosti od topenišť a protipožární požadavky výrobce.
- Montáž je zásadně nutné vždy konzultovat s úřady a kominíkem.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.

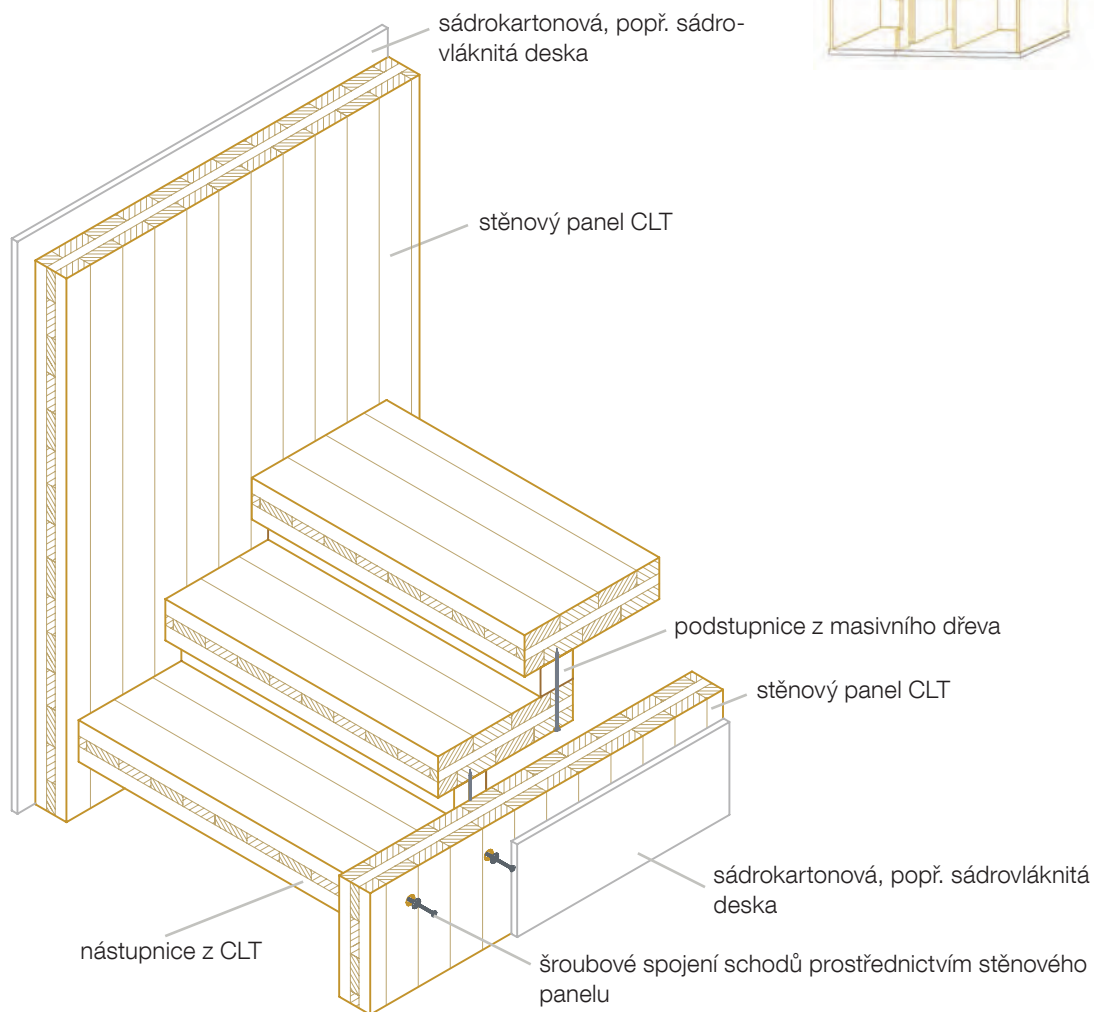


Praktické použití



10 Schodiště

10.1 Šroubové spojení se stěnovými panely

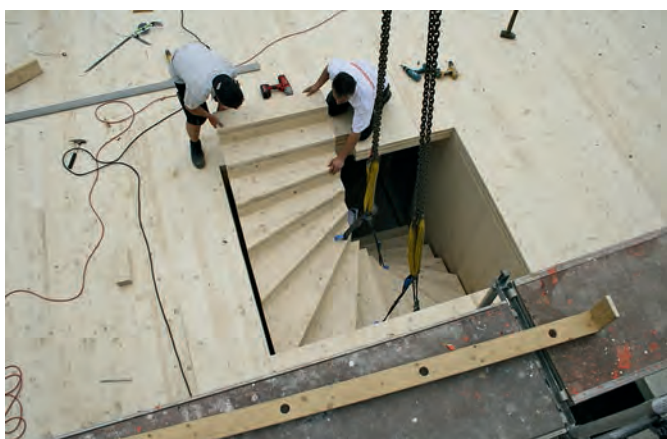


Provedení

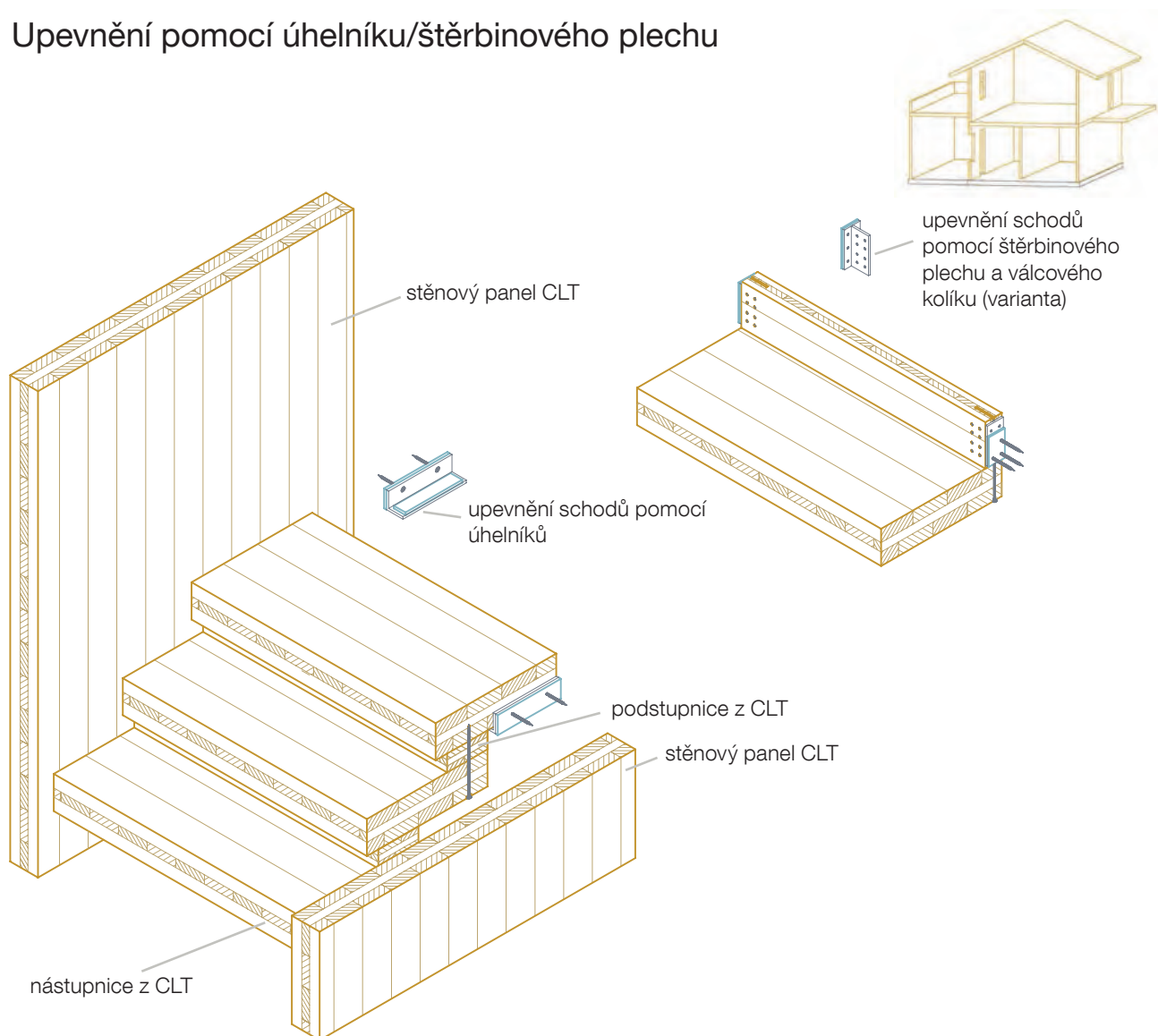
- Šroubové spojení, popř. upevnění nástupnic prostřednictvím stěnového panelu CLT.
- Nástupnice a podstupnice jsou spojeny šroubovým spojem.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



Praktické použití



10.2 Upevnění pomocí úhelníku/štěrbinového plechu

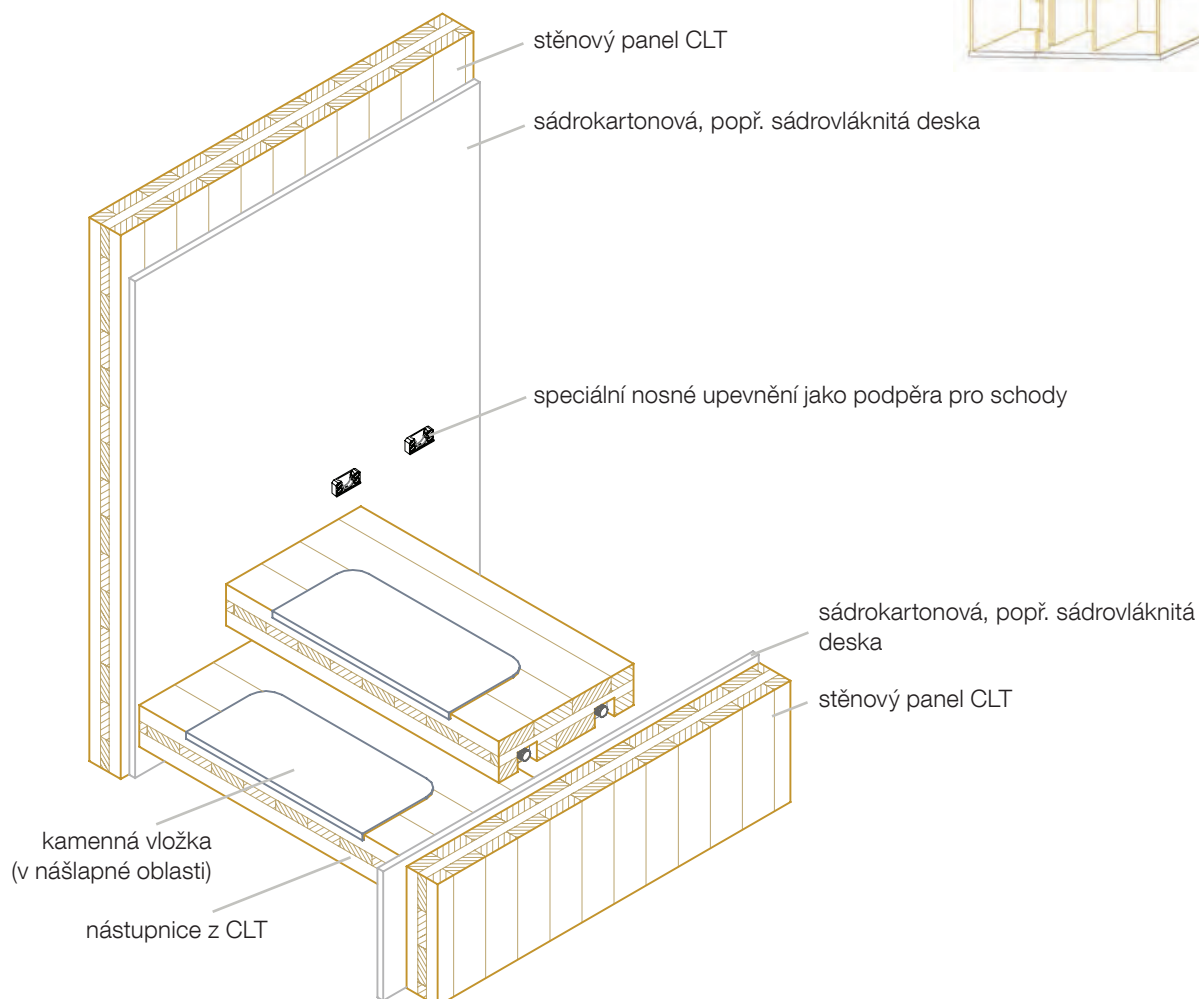


Provedení

- Upevnění nástupnic pomocí úhelníků nebo drážkovaných plechů se spojením válcovými kolíky (varianta), které jsou zakotveny ve stěnovém panelu CLT.
- Nástupnice se v oblasti podpěry musejí akusticky odpojit pomocí elastické mezivrstvy (např. sylomeru).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



10.3 Uložení na speciálních nosných upevněních

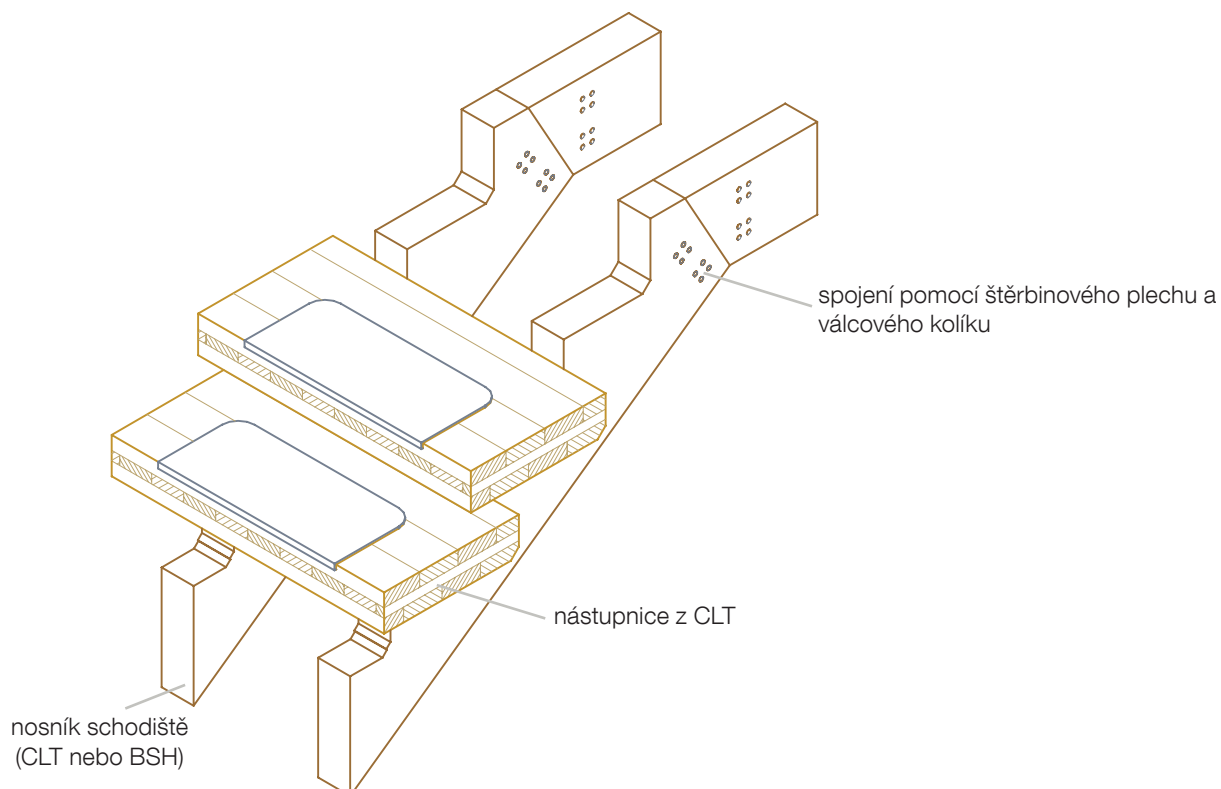


Provedení

- Vytvoření schodů bez podstupnic.
- Nástupnice dosedají na speciální nosná upevnění (pozor na nosnosti).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



10.4 Uložení na nosících schodiště



Provedení

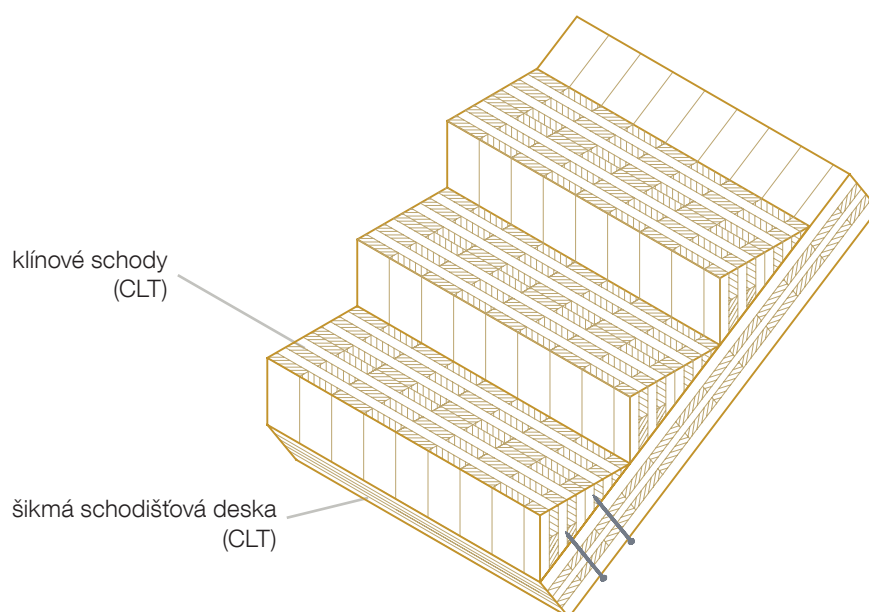
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Vytvoření schodů bez podstupnic.• Šroubové spojení nástupnic s nosníky schodiště pod kamennými vložkami v pochůzně/nášlapné oblasti. | <ul style="list-style-type: none">• Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků. |
|---|--|



Praktické použití



10.5 Šikmá schodišťová deska



Provedení

- Šikmá schodišťová deska je uložena na stropních panelech, schody se přišroubují zespoda.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



Praktické použití



D Další použití

Obsah

1 PRŮMYSLOVÉ STAVBY

- 1.1 Ukotvení stěny
- 1.2 Spojovací uzel „stěna-střecha“

2 VÍCEPDLAŽNÍ OBYTNÉ STAVBY

- 2.1 Uzel „stěna spodního podlaží-strop-stěna horního podlaží“

3 PŘÍSTAVBA

- 3.1 Napojení ploché střechy na stávající stěnu

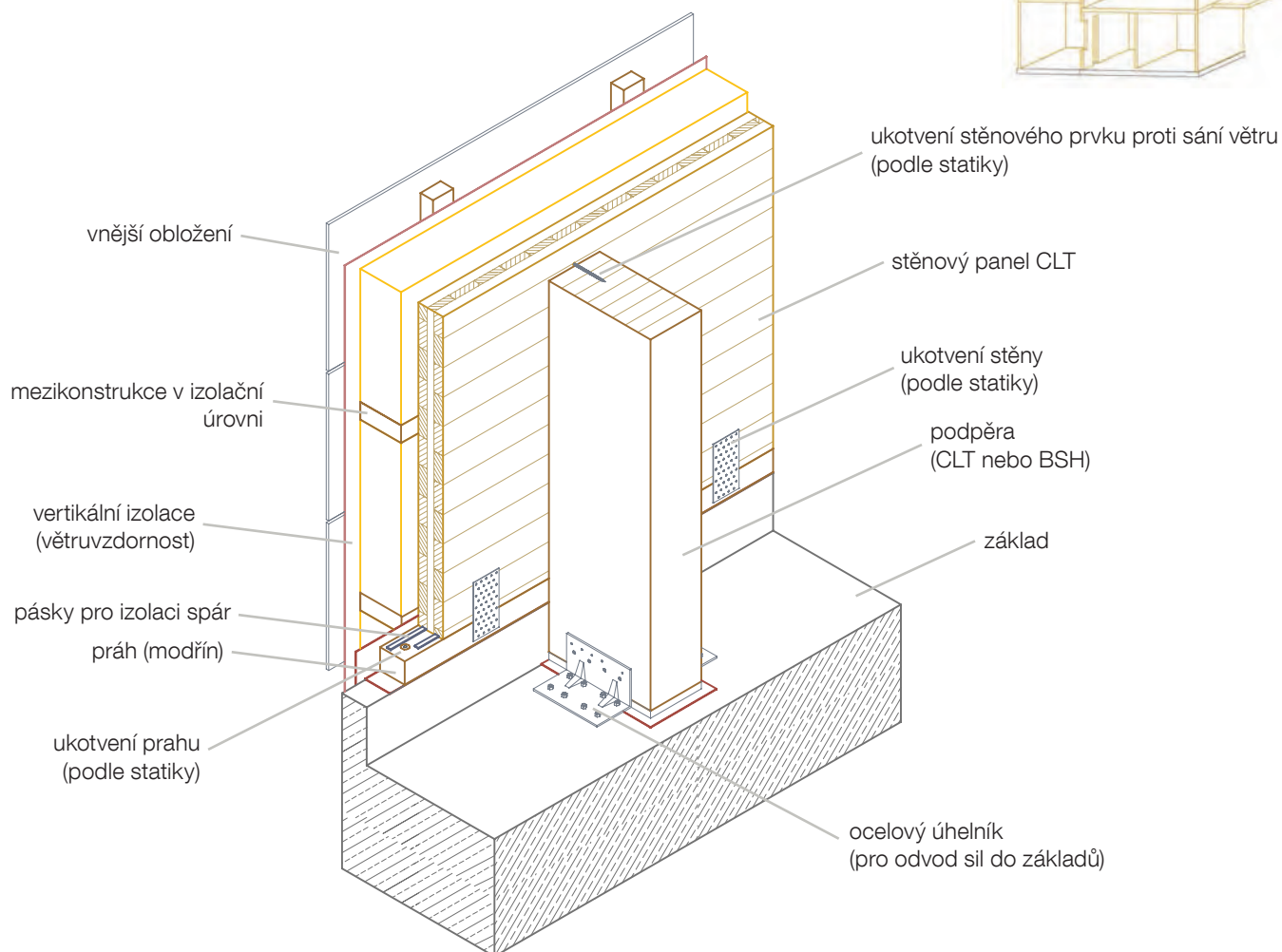
4 INŽENÝRSKÉ STAVBY

- 4.1 Panely CLT ve spojení s jinými stavebními materiály



1 Průmyslové stavby

1.1 Ukotvení stěny

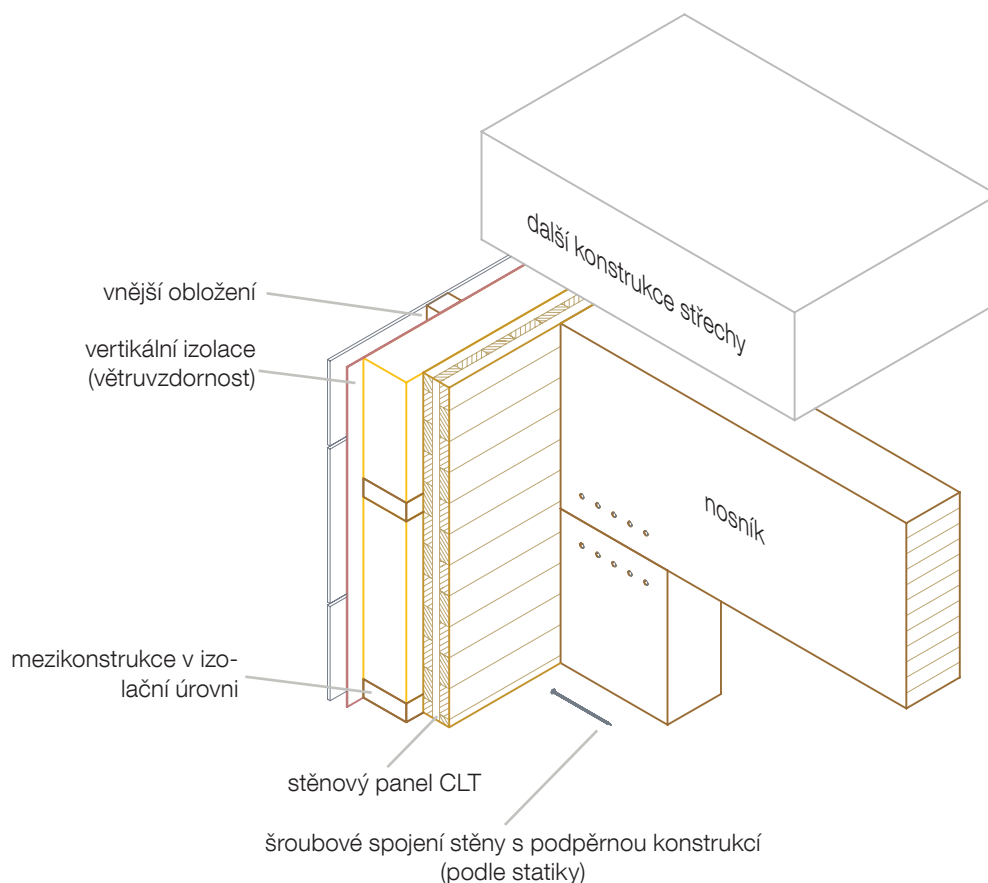


Provedení

- Stěnový panel CLT a podpěrnou konstrukci je nutné pomocí vhodných izolací ochránit před vystupující vlhkostí.
- Mezi podpěrou a základem se musí počítat s možností vyrovnání výšky (dřevo, kov nebo malta).
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Síly, které působí na stěnový panel CLT, je podle potřeby nutné celozávitovými šrouby odvést do podpěr a dále do masivní stavby (základu).



1.2 Spojovací uzel „stěna-střecha“



Provedení

- V závislosti na požadavku je nutné vložením pásků do spár zajistit vzduchotěsnost konstrukce mezi stěnovým panelem CLT a střešním prvkem.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Musí být umožněn správný přenos sil ze střešní do stěnové desky.

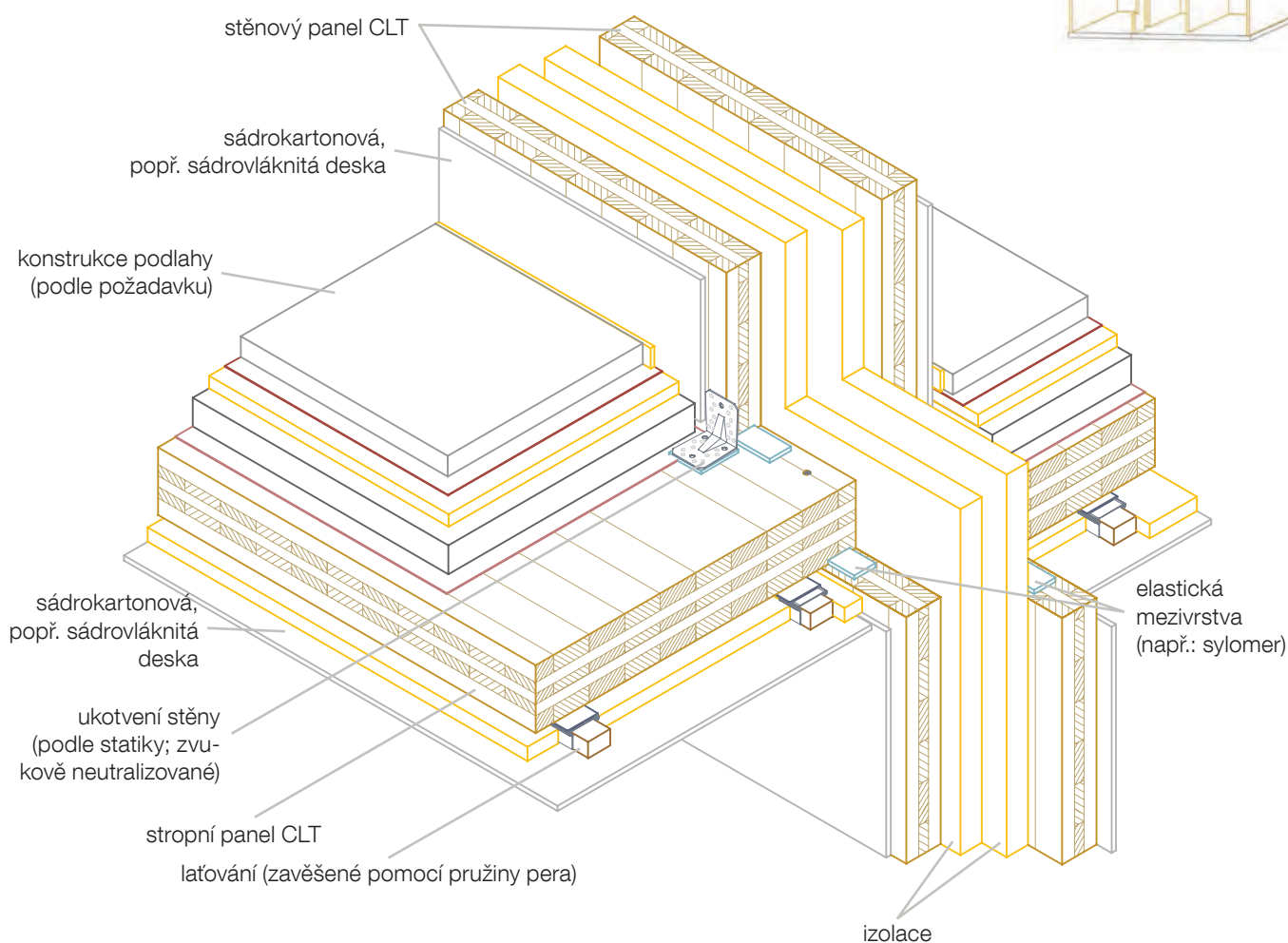


Praktické použití



2 Vícepodlažní obytné stavby

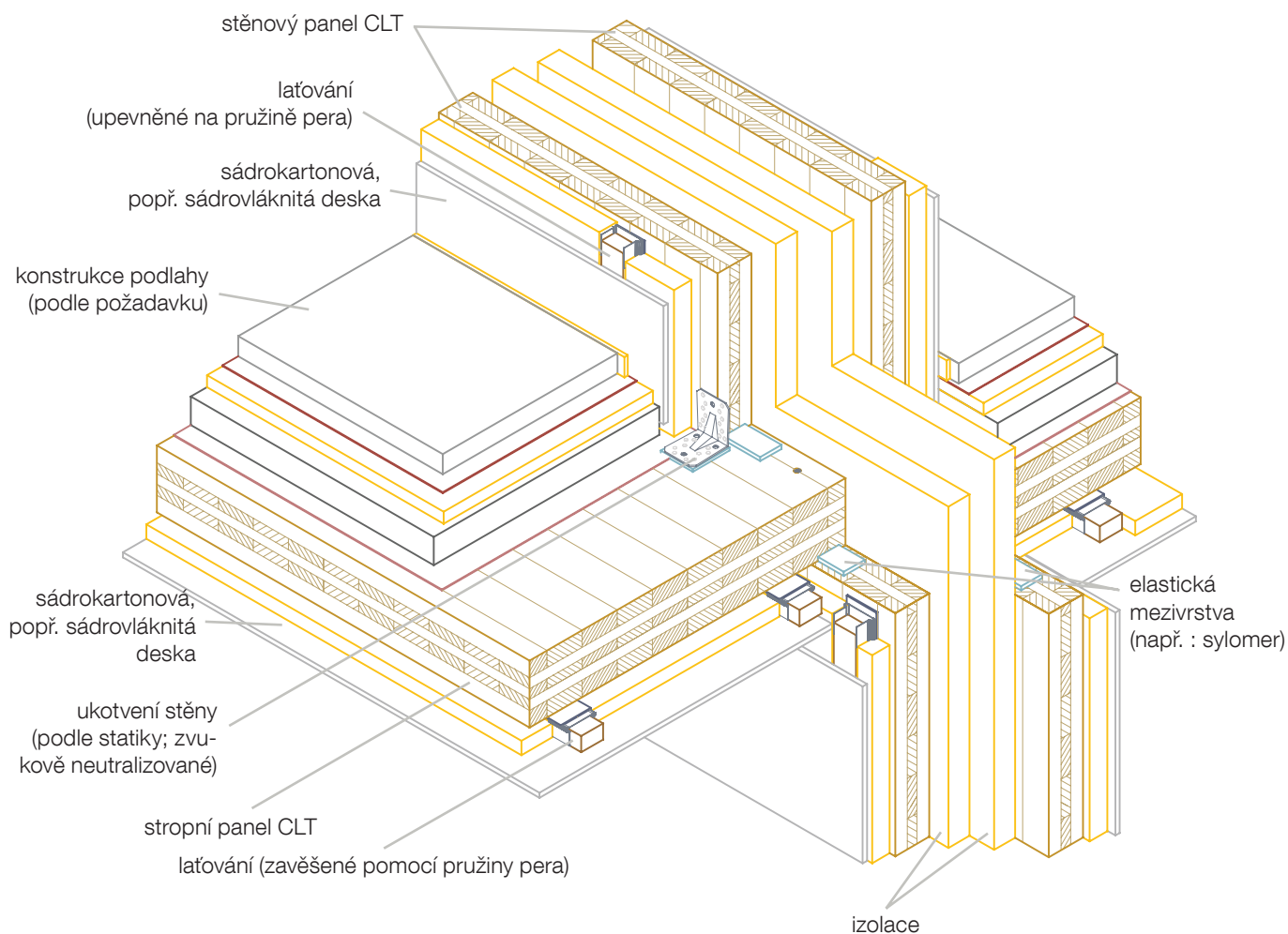
2.1 Uzel „stěna spodního podlaží-strop-stěna horního podlaží“



Provedení

- Podle požadavku na zvukovou izolaci se musí zajistit náležitá neutralizace hluku různých konstrukčních součástí.
- Upevňovací prostředky se musejí pomocí vhodných elastických mezivrstev akusticky oddělit od nosné konstrukce.
- Konstrukce stropu pomocí principu „hmota-pružina-hmota“.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Požadované stavebně fyzikální vlastnosti takových uzlů se bezpodmínečně musejí respektovat při dimenzování (např. tepelná, zvuková izolace a protipožární ochrana).





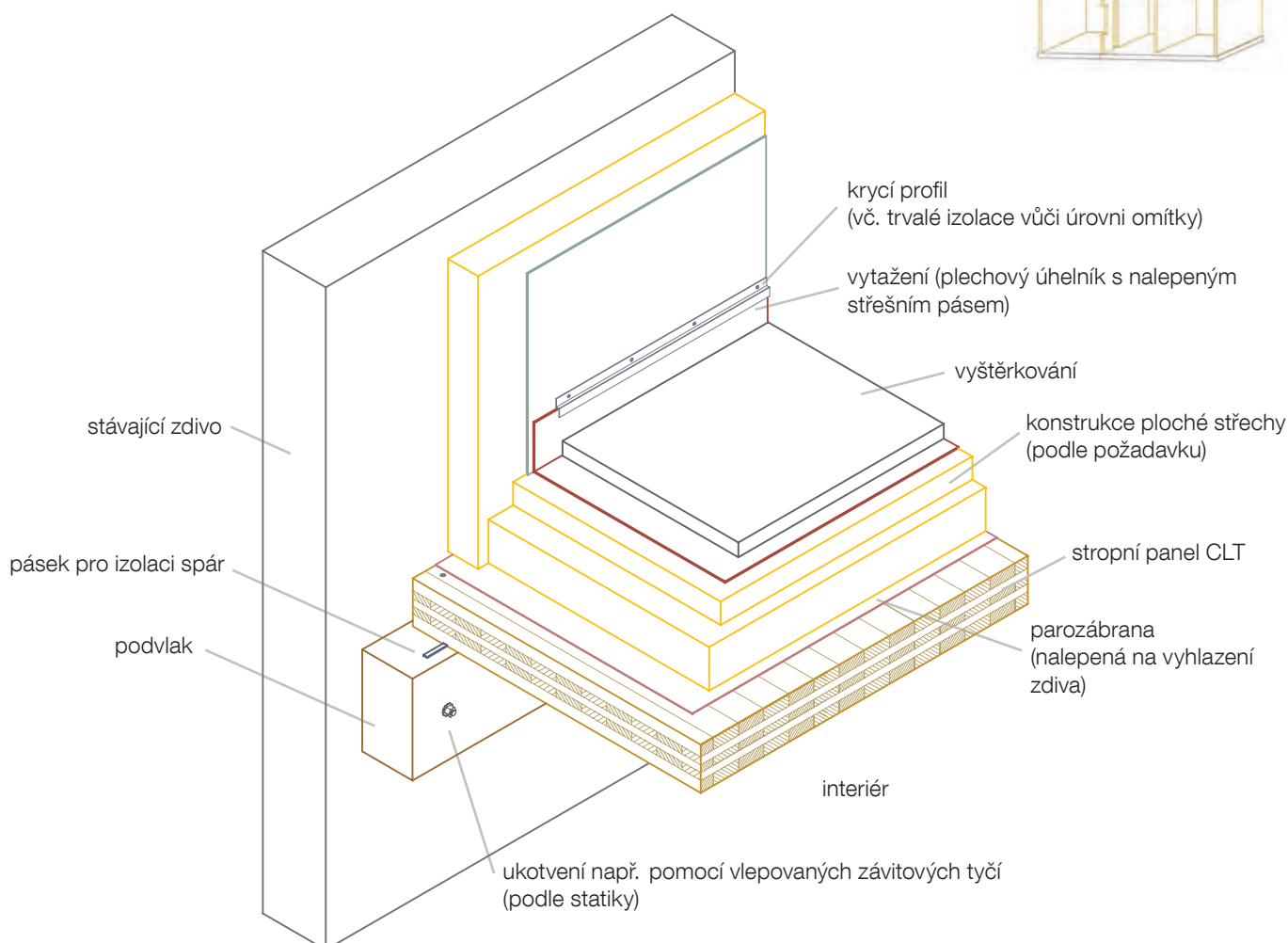
Provedení

- Podle požadavku na zvukovou izolaci se musí zajistit náležitá neutralizace hluku různých konstrukčních součástí.
- Upevňovací prostředky se musejí pomocí vhodných elastických mezivrstev akusticky oddělit od nosné konstrukce.
- Konstrukce stropu pomocí principu „hmota-pružina-hmota“.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.
- Požadované stavebně fyzikální vlastnosti takových uzlů se bezpodmínečně musejí respektovat při dimenzování (např. tepelná, zvuková izolace a protipožární ochrana).



3 Přístavba

3.1 Napojení ploché střechy na stávající stěnu



Provedení

- V závislosti na požadavku je nutné zajistit vzduchotěsnou konstrukci vložением pásků do spár.
- Panely CLT je nutné chránit před vlhkostí ze stávajících konstrukčních součástí.
- Výběr, popř. dimenzování spojovacích prostředků a všech konstrukčních celků se provádí podle statických požadavků.



4 Inženýrské stavby

4.1 Panely CLT ve spojení s jinými stavebními materiály



Praktické použití



Provedení

- Především u staveb velkých rozměrů je nezbytná kombinace panelů CLT s jinými stavebními materiály, kovem a betonem, zejména za účelem překlenutí požadovaných rozpětí a odvedení většinou vysokých zatížení do půdy.
- Konstrukce jednotlivých vrstev se musejí sladit s příslušnými stavebně fyzikálními požadavky, které vyplývají z různých druhů využití budov.
- Dimenzování spojovacích prostředků má velký význam, protože v inženýrských stavbách tvoří spojovací prostředky hlavní součást statiky.





Stavební fyzika

Tepelně izolační účinek konstrukční součásti se určuje podle její hodnoty U , takzvaného koeficientu prostupu tepla. Pro výpočet této hodnoty musí být známa poloha, konstrukce a tepelná vodivost λ obsažených stavebních materiálů. Tepelnou vodivost dřeva v podstatě určuje jeho objemová hmotnost a vlhkost a pro panel CLT ji lze zjistit pomocí následující rovnice.

$$\lambda = 0,000146 * \rho_k + 0,035449$$

$$\lambda = \text{tepelná vodivost v [W/mK]}$$

$$\rho_k = \text{charakteristická objemová hmotnost při referenční vlhkosti dřeva u = 12 \% v [kg/m³]}$$

Charakteristická objemová hmotnost lamel CLT byla určena jako $\rho_k = 512 \text{ kg/m}^3$. Z těchto hodnot vyplývá pro CLT tepelná vodivost $0,110 \text{ W/mK}$.

$$\lambda = 0,000146 * 512 \text{ kg/m}^3 + 0,035449 = 0,110 \text{ W/mK}$$

Tato hodnota byla pro CLT potvrzena výzkumným ústavem SP Technical Research Institute of Sweden [1].

Rovněž norma ÖNORM B 3012 [2] udává pro smrkové dřevo hodnotu $\lambda = 0,11 \text{ W/mK}$.

Pro vlhkost dřeva se předpokládá průměrná hodnota 12 %, přičemž u obvodových stěn lze v relevantních zimních měsících očekávat vlhkost dřeva pod 12 %. Při nižší vlhkosti dřeva se dále snižuje skutečná hodnota tepelné vodivosti.

Norma ÖNORM EN 12524 [3] uvádí pro dřevo s odpovídající objemovou hmotností hodnotu pro dimenzování tepelné vodivosti $0,13 \text{ W/mK}$.

Hodnota U panelu CLT

Výpočet hodnoty U je níže znázorněn na příkladu panelu CLT pro obvodovou stěnu s tloušťkou 100 mm. Při výpočtu se bere ohled na vnitřní a venkovní koeficienty prostupu tepla.

Koeficient prostupu tepla	$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}}$
Odpor při přestupu tepla	$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelná vodivost CLT	$\lambda_{CLT} = 0,11 \text{ W/mK}$
Koeficient prostupu tepla	$U_{CLT,100} = \frac{1}{0,13 \text{ m}^2\text{K/W} + \frac{0,1 \text{ m}}{0,11 \text{ W/mK}} + 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}}$ $= 0,927 \text{ W/m}^2\text{K}$



Obrázek 1 ukazuje graf, ve kterém jsou zaznamenány hodnoty U neobložených panelů CLT v závislosti na tloušťce panelů.



Obrázek 1: Hodnoty U neobložených panelů CLT pro obvodové stěny

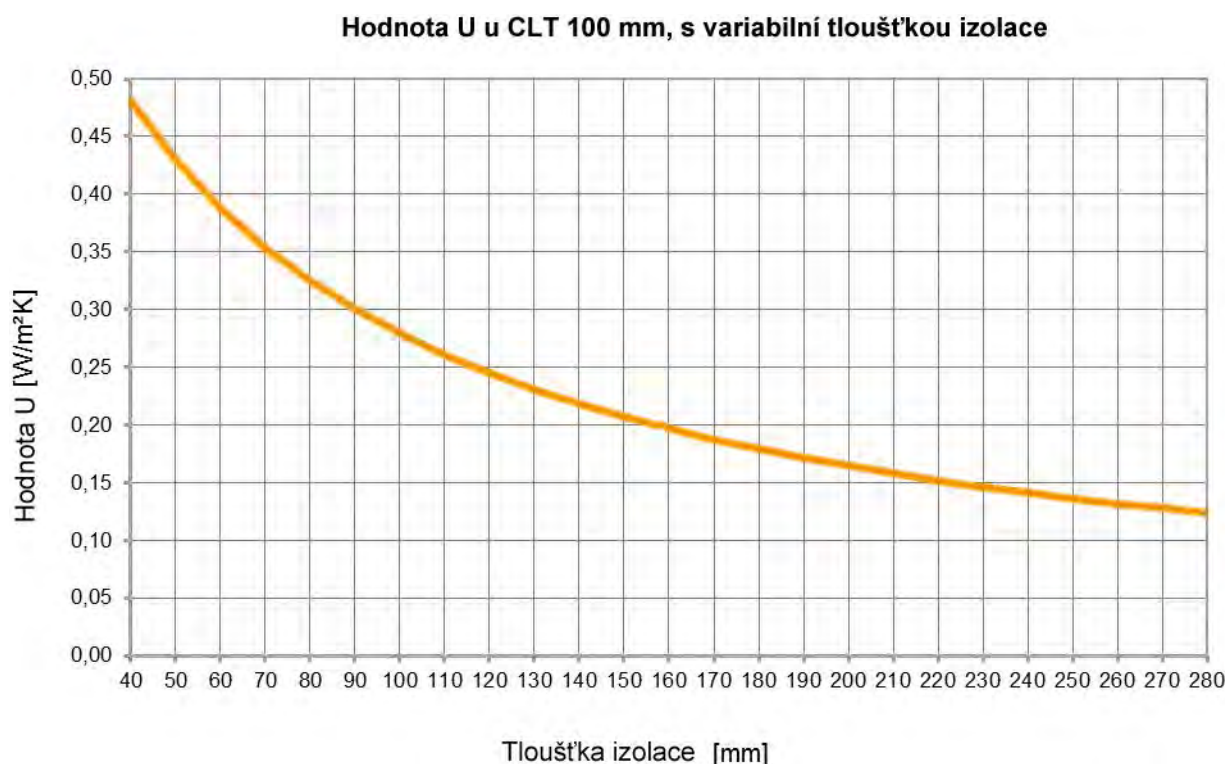
Hodnota U izolovaného panelu CLT

Ve spojení s 16 mm silnou izolací skupiny tepelné vodivosti WLG 040 se hodnota U panelu CLT o tloušťce 100 mm vypočítá následovně:

Koeficient prostupu tepla	$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}}$
Odpor při přestupu tepla	$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$
Tepelná vodivost CLT	$\lambda_{CLT} = 0,11 \text{ W} / \text{mK}$
Koeficient prostupu tepla	$U = \frac{1}{0,13 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W} + \frac{0,1 \text{ m}}{0,11 \text{ W} / \text{mK}} + \frac{0,16 \text{ m}}{0,04 \text{ W} / \text{mK}} + 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$ $= 0,197 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$



Obrázek 2 ukazuje graf, ve kterém jsou zaznamenány hodnoty U izolovaných panelů CLT o tloušťce 100 mm v závislosti na tloušťce izolace (skupina tepelné vodivosti WLG 040).



Obrázek 2: Hodnoty U izolovaných panelů CLT o tloušťce 100 mm pro obvodové stěny v závislosti na tloušťce izolace (izolace WLG 040)

Neprodyšnost

Neprodyšnost resp. konvekční těsnost panelu CLT představuje další rozhodující veličinu s ohledem jeho na tepelně izolační vlastnosti. Vzhledem k tomu, že se panely CLT zhotovují z nejméně tří vrstev křížem lepených jednovrstvých lamelových desek, vyznačují se výbornou neprodyšností. Neprodyšnost panelů CLT a sesazení panelů testoval a potvrdil v roce 2008 výzkumný ústav Holzforschung Austria [4]. Konkrétně se ve zkušební zprávě píše, že sesazení panelů a samotný panel CLT vykazují tak vysokou neprodyšnost, že se objemové proudy pohybovaly mimo měřitelný rozsah.

[1] Assessment: Declared thermal conductivity (2009-07-10); SP Technical Research Institute of Sweden, SE-50462 Boras

[2] Norma ÖNORM EN B 3012 (2003-12-01); Druhy dřeva – Parametry pro pojmenování a symboly normy ÖNORM EN 13556

[3] Norma ÖNORM EN 12524 (2000-09-01); Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti – Tabulkové návrhové hodnoty

[4] HOLZFORSCHUNG AUSTRIA (2008-06-11);
Kontrolní zpráva; Zkouška neprodyšnosti na jednom panelu se dvěma různými napojeními



Panely CLT z masivního dřeva

CLT 100 3s + izolace WLG 040

Stanovené hodnoty přestupu tepla:

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

	Tloušťka [cm]	Materiál [—]	λ [W/m ² K]	Tloušťka izolace [cm]	Celková tloušťka [cm]	Hodnota U W/(m ² K)
A	10	CLT	0,11	0	9,7	0,95
B	4-24	Izolace WLG 040	0,04	4	14	0,48
			0,04	6	16	0,39
			0,04	8	18	0,32
			0,04	10	20	0,28
			0,04	12	22	0,25
			0,04	14	24	0,22
			0,04	16	26	0,20
			0,04	18	28	0,18
			0,04	20	30	0,16
			0,04	22	32	0,15
			0,04	24	34	0,14



CLT 100 3s + izolace WLG 040 + sádrokartonová deska 12,5

Stanovené hodnoty přestupu tepla:

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

	Tloušťka [cm]	Materiál [—]	λ [W/m ² K]	Tloušťka izolace [cm]	Celková tloušťka [cm]	Hodnota U W/(m ² K)
A	10	CLT	0,11	0	11	0,90
C	1,25	Sádrokartonová deska	0,21			
B	4-24	Izolace WLG 040	0,04	4	15	0,47
			0,04	6	17	0,38
			0,04	8	19	0,32
			0,04	10	21	0,27
			0,04	12	23	0,24
			0,04	14	25	0,22
			0,04	16	27	0,19
			0,04	18	29	0,18
			0,04	20	31	0,16
			0,04	22	33	0,15
			0,04	24	35	0,14



Stavba s dřevěným rámem

Sádrokartonová deska, deska OSB, izolace WLG 040, sloupek, deska DHF

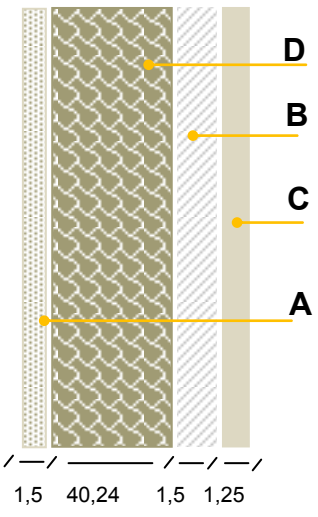
Počítáno s masivním sloupkem:

b = 6 cm

e = 62,5 cm

λ = 0,13 W/(m²K)

	Tloušťka [cm]	Materiál [—]	λ [W/m ² K]	Tloušťka izolace [cm]	Celková tloušťka [cm]	Hodnota U W/(m ² K)
A	1,5	Deska DHF	0,12	1,5	--	--
B	1,5	Deska OSB	0,13	1,5	--	--
C	1,25	Sádrokartonová deska	0,21	1,25	--	--
D	4-24	Izolace WLG 040 + konstrukce dřevo	0,049	4	8	0,78
			0,049	6	10	0,59
			0,049	8	12	0,48
			0,049	10	14	0,40
			0,049	12	16	0,34
			0,049	14	18	0,30
			0,049	16	20	0,27
			0,049	18	22	0,24
			0,049	20	24	0,22
			0,049	22	26	0,20
			0,049	24	28	0,19





Cihly a izolační omítka

Lehká maltová omítka, cihly, vápenná omítka

Informace: Hodnoty byly převzaty z brožury „Produktový program PROTON 2011“ firmy Wienerberger a vztahují se na skupinu produktů „Ploché cihly PROTON“.

	Tloušťka [cm]	Materiál [—]	λ [W/m ² K]	Tloušťka izolace [cm]	Celková tloušťka [cm]	Hodnota U W/(m ² K)
A	2	Lehká maltová omítka	0,31	--	--	--
B	1,5	Vápenná omítka	0,7	--	--	--
C	4-24	Cihly	0,16	17,5	21	0,74
			0,12	24	28	0,44
			0,1	30	34	0,31
			0,09	36,5	40	0,23
			0,09	42,5	46	0,20

venku uvnitř



Obsah:

1.	Základní informace
2.	Důležitost neprodyšnosti/větruvzdornosti
3.	Výhody CLT z hlediska neprodyšnosti
4.	Technické aspekty neprodyšnosti
5.	Provedení a detailní napojení
6.	Shrnutí
7.	Příloha

1. Základní informace

Neprodyšnost a větruvzdornost pláště a jednotlivých částí budovy (stěnových, stropních a střešních panelů) je stěžejním požadavkem, který v nejrůznějších souvislostech ovlivňuje klima v místnostech, zatížení hlukem, zabránění stavebním škodám, vnitřní vzduch a energetickou bilanci budov.

Neprodyšná vrstva (zpravidla na vnitřní straně místnosti) a větruvzdorná vrstva (na vnější straně budovy) společně zabráňují nepřípustnému proudění vzduchu konstrukcí. Jsou rozhodující pro kvalitu a životnost stavební konstrukce [1].

Mezi certifikované a léty vyzkoušené vlastnosti panelů CLT dané jejich strukturou patří jejich výborná vzduchotěsnost. Při stavbě budov proto zpravidla není nutná vzduchotěsná fólie na vnitřní straně obvodových stěn. To se pozitivně projevuje na plánovaných nákladech, přispívá k zabránění chybám a stavebním škodám a kromě toho zkracuje dobu výstavby a fázi montáže.

U jiných typů dřevostaveb (např.: staveb s dřevěným rámem) se vedle konstrukce musí navíc vytvořit ještě neprodyšná úroveň (současně s vrstvou omezující vznik vodní páry z fólií nebo lepených desek OSB).

2. Důležitost neprodyšnosti/větruvzdornosti

a) Neprodyšnost:

Neprodyšnost ovlivňuje tepelnou bilanci a bilanci vlhkosti konstrukce. Neprodyšností se rozumí zabránění konvekčním proudům, to znamená vniku vzduchu do konstrukčních částí směrem zevnitř ven.

Chybějící neprodyšnost může vést k proudění vzduchu konstrukcí směrem zevnitř ven. Možné následky jsou [1]:

- Vznik kondenzační vody v konstrukci
- Snížená tepelná izolace
- Nízká povrchová teplota

Rizika, která se přitom vyskytují, jsou:

- Škody na konstrukci
- Tvorba plísní
- Průvan (na základě ochlazení vnitřní teploty povrchu)
- Zvýšená spotřeba energie

Neprodyšnost panelů CLT od firmy Stora Enso byla testována dřevařským výzkumným ústavem Holzforschung Austria.



Tato zkouška neprodyšnosti panelů CLT byla provedena v souladu s normou ÖNORM EN 12114:2000 [2] a týkala se samotného panelu, stupňovité drážky a sesazení panelů se spárovou deskou.

Výsledek:

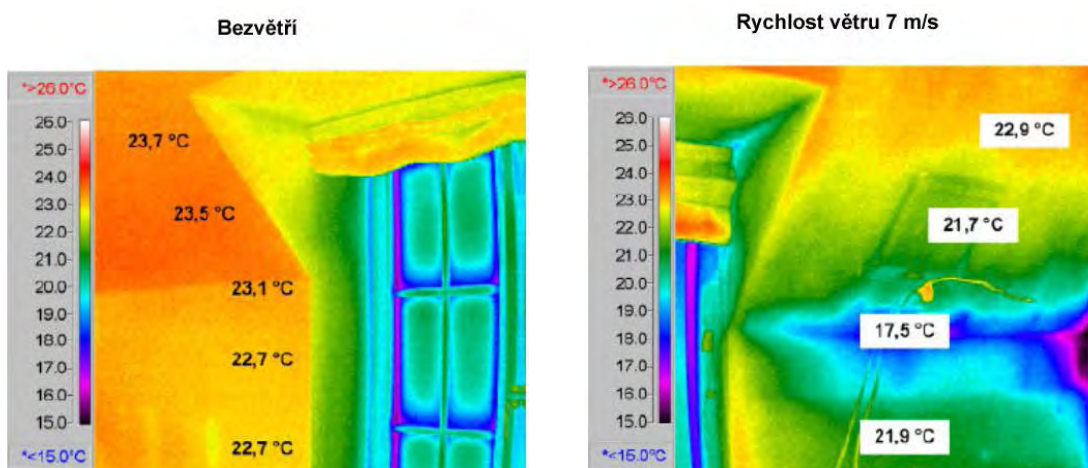
„Testovaná sesazení panelů a samotné panely CLT vykazují vysokou neprodyšnost. Objemové proudy proudící oběma variantami sesazení a nenarušenou plochou se na základě vysoké neprodyšnosti pohybovaly mimo měřitelný rozsah“ [3].

b) Větruvzdornost:

Stejně relevantní jako neprodyšnost je rovněž větruvzdornost pláště budovy. V případě chybějící větruvzdornosti se mohou vyskytovat podobné jevy jako v případě chybějící neprodyšnosti. Důvodem je mimo jiné ochlazování úrovně tepelné izolace.

Větruvzdorná úroveň na vnější straně budovy zabraňuje vnikání venkovního vzduchu do konstrukčních částí budovy. Tím je chráněna tepelně izolační vrstva a není omezena izolační schopnost konstrukčních částí [1].

Následující obrázky znázorňují důležitost větruvzdornosti (převzato z [1]).



Obrázek: Termografické znázornění spojení stěny a stropu při venkovní teplotě $+3^{\circ}\text{C}$ a vnitřní teplotě $+24^{\circ}\text{C}$ (převzato z [1])

3. Výhody CLT z hlediska neprodyšnosti

- Velkoformátové panely (až $2,95 \times 16 \text{ m}$) □ díky tomu málo spojů konstrukčních částí a rovněž méně spár, které je třeba utěsnit.
- Obvykle nejsou potřeba žádné dodatečné fólie na vnitřní straně místnosti.
- Je možné jednoduché a spolehlivé utěsnění spár a spojů pomocí stlačitelných pásek pro izolaci spár.

4. Technické aspekty neprodyšnosti

Jako ukazatel neprodyšnosti budovy se používá míra výměny vzduchu (hodnota n_{50}).

Vysvětlení:

Míra výměny vzduchu: K charakteristice výměny vzduchu slouží míra výměny vzduchu n s jednotkou 1/h. Udává, jak často se za hodinu vymění objem vzduchu v místnosti.

Hodnota n_{50} : Hodnota n_{50} je výměna vzduchu, která se zastaví, pokud se v budově vytvoří podtlak nebo přetlak 50 Pa (pascalů).

V případě odborného provedení všech spojů (rohové spoje, podélné spoje, okna atd.) panelů CLT lze dosáhnout hodnot n_{50} ve výši standardní pro pasivní domy ($n_{50} = 0,6$ 1/h). Podle normy ÖNORM B 8110-1: 2008 [4] jsou stanoveny přípustné míry výměny vzduchu. V závislosti na druhu budovy se rozlišují budovy bez vzduchotechnických zařízení ($n_{50} = 3$ 1/h), budovy se vzduchotechnickými zařízeními ($n_{50} = 1,5$ 1/h) a pasivní domy ($n_{50} = 0,6$ 1/h) [4]. Vzduchotechnická zařízení jsou zařízení, která zajišťují kontrolované větrání obytných prostor.

Dodržení těchto hodnot n_{50} je zásadní pro funkci příslušných plášťů budov.

Takzvaná míra výměny vzduchu se měří a hodnotí prostřednictvím „Blower Door Testu“.

Firma Stora Enso doporučuje tento Blower Door Test koncovým zákazníkům, aby se provedla evaluace kvality a provedení budovy.

Vedle tématu neprodyšnosti se krátce věnuje také difuznímu chování:

S panely CLT se vytvoří nejlepší předpoklady pro konstrukci stěn bez fólií a s volnou difuzí.

Pokud se upustí od fólií, je nutné dbát na to, že schopnost difuze jednotlivých vrstev (izolace, omítka atd.) se směrem ven zvyšuje (jako přibližné pravidlo: vnější vrstva by měla vykazovat až desetinásobnou schopnost difuze). Tím se zabrání vzniku rosné vody ve stěnové, stropní a střešní konstrukci.

Ukazateli difuzního chování jsou součinitel difuzního odporu (μ) a tloušťka vzduchové vrstvy ekvivalentní pro difuzi (hodnota s_d).

Při chybějící neprodyšnosti se prostřednictvím proudění vlhkého vzduchu stěnami, stropy a střechemi může do konstrukčních součástí dostat výrazně větší množství kondenzátu než prostřednictvím rosné vody z čisté difuze.

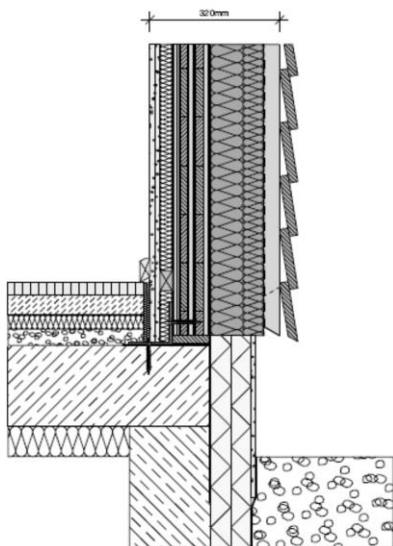
4. Provedení a detailní napojení

Pro zajištění neprodyšnosti spojů konstrukčních částí se používají převážně komprimované pásky pro izolaci spár. Na jednotlivých místech lze použít rovněž trvale elastické spárovací pěny. Lepicí pásky a hadicová pryžová těsnění se používají méně (viz bod 4.g)).

Následující provedení ukazují příklady některých možností zajištění neprodyšnosti, přičemž se zde jedná pouze o varianty velkého množství možností provedení [5], [6].



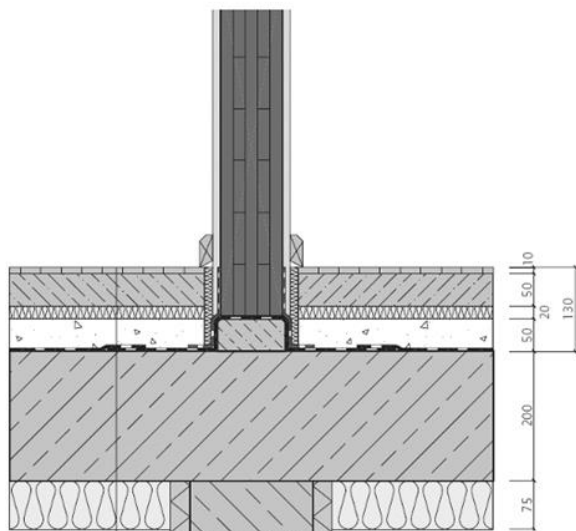
a) Napojení soklu I



Napojení stěny na strop sklepa, popř. na betonovou desku:

Vedle neprodyšnosti je důležitá také ochrana proti vlhkosti v oblasti soklu.

Napojení soklu II



- 10 podlahová krytina: parkety
- 50 cementová mazanina
- dělicí vrstva dle normy ÖNORM B2232
- 20 izolace proti kročejovému hluku MW-T ($s' < 30 \text{ MN/m}$)
- 50 vázaný násyp
- izolace proti vlhkosti
- 200 ocelobetonový strop
- 75 tepelná izolace ($R > 2,1 \text{ m K/W}$)

použité konstrukční díly
iwmxo O1a (nosný),
strop sklepa dle obrázku

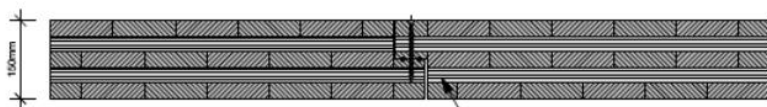


Napojení vnitřní stěny na strop sklepa, popř. na betonovou desku:

U tohoto provedení se musejí dodržet stejná kritéria jako u napojení stěny na strop sklepa, popř. na betonovou desku.



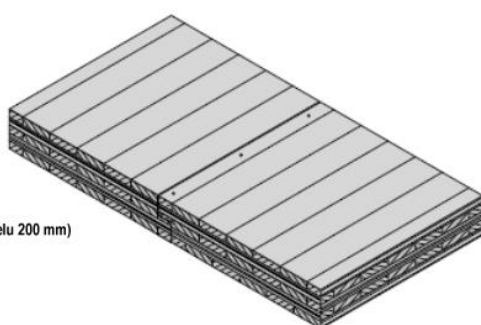
b) Napojení stěny a stropu I



vložit pásku pro izolaci spár

šroubové spojení stupňovité drážky pomocí samořezných šroubů s ϕ 6 mm, ve vzdálenosti cca 30 cm (podle statiky), dodržovat vzdálenost od okraje

axonometrie



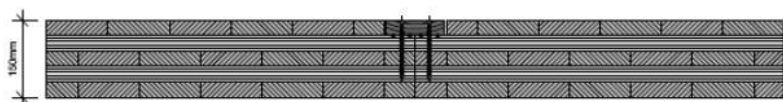
vytvoření stupňovité drážky
výška drážky = polovina tloušťky panelu
hloubka drážky cca 60 mm (do tloušťky panelu 200 mm)



Napojení stupňovité drážky:

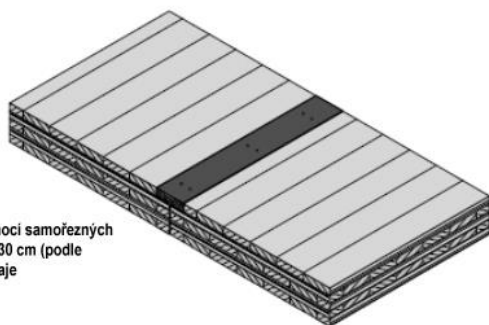
Vedle podélné izolace je důležitá i příčná izolace stupňovité drážky (viz obrázek nahoře).

Napojení stěny a stropu II



vložit pásku pro izolaci spár

axonometrie



šroubové spojení spárové desky pomocí samořezných šroubů s ϕ 6 mm, ve vzdálenosti cca 30 cm (podle statiky), dodržovat vzdálenost od okraje

kontaktní spára prvek-prvek
položení/montáž se provádí s „vůlí“
dodržovat míru tolerance v celé šířce

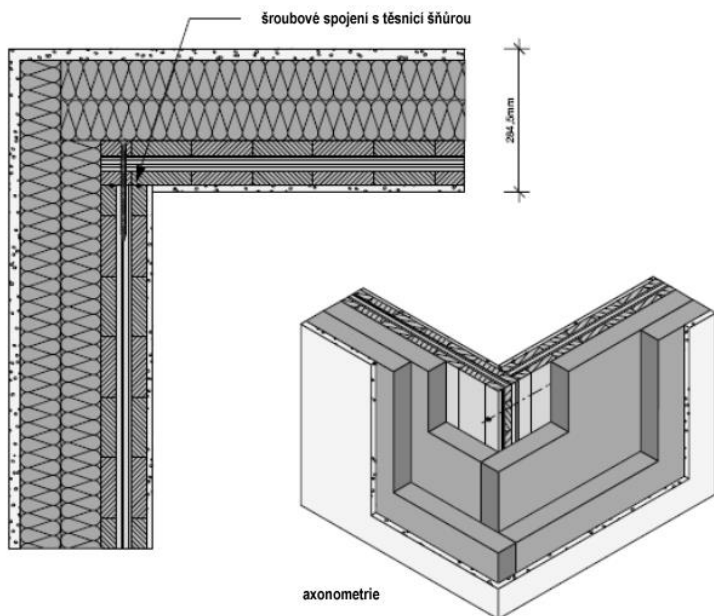


Napojení spárové desky:

U tohoto napojení se musí postupovat jako u napojení se stupňovitou drážkou (viz nahoře).



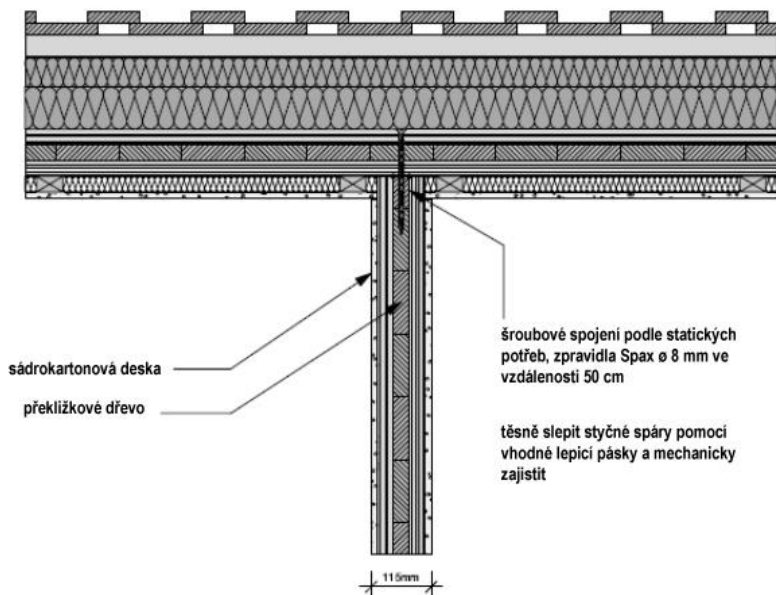
c) Napojení stěny I



Rohový spoj:

U veškerých horizontálních a vertikálních těsnění se musí dbát na to, aby se vytvořilo celistvé utěsnění spár (horizontální a vertikální těsnění se musejí vzájemně spojit).

Napojení stěny II

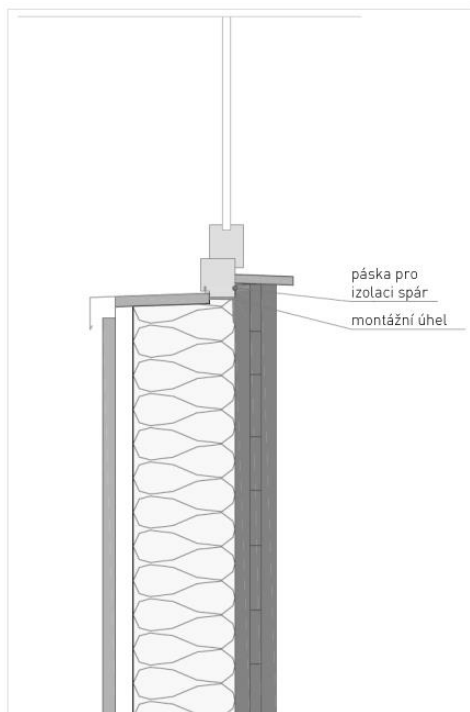


Spojení podélné a příčné stěny:

Zde se musí postupovat stejně jako u rohového spoje.



d) Napojení oken a dveří I

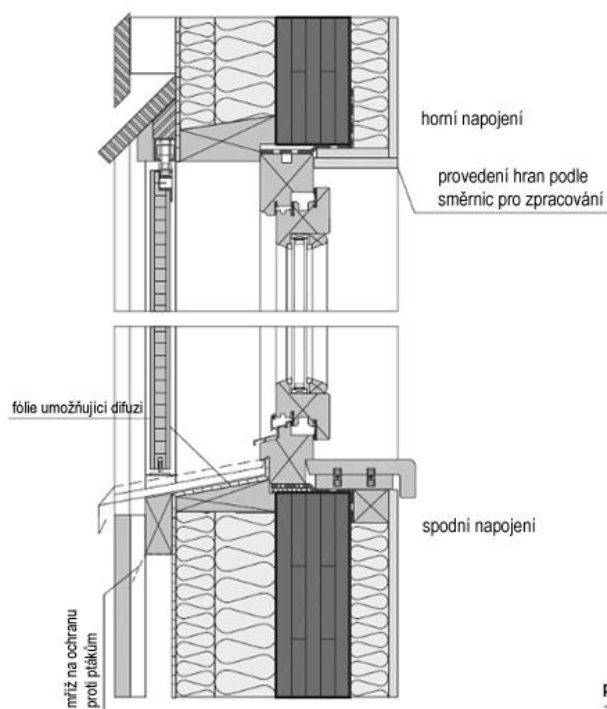


Napojení nasazených oken:

Rám okna se zde nasazuje na stěnu CLT.

Napojení okna se musí vytvořit pomocí vhodného těsnicího systému (komprimovaná páska, pásek pro izolaci spár atd.). Musí být zaručeno odborné a pečlivé provedení (přesné vytvoření rohů atd.).

Napojení oken a dveří II



Napojení vsazených oken:

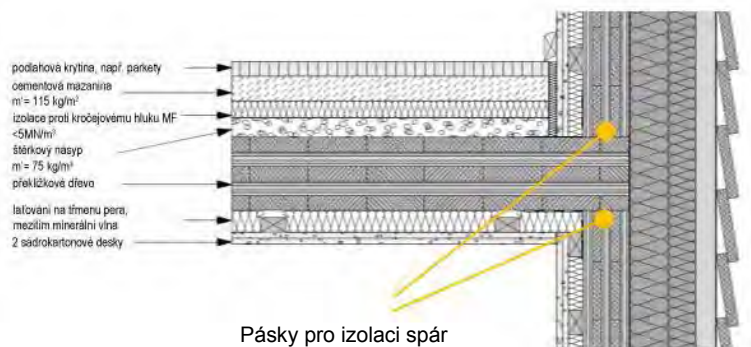
Rám okna se zde vsazuje do stěny CLT.

Rám okna se vsazuje pomocí komprimované pásky nebo pomocí vhodné PU pěny. Doporučuje se měkká pěna s buněčnou strukturou. Musí být zaručeno odborné a pečlivé provedení (přesné vytvoření rohů atd.).

použité konstrukční díly
awmohi 01a



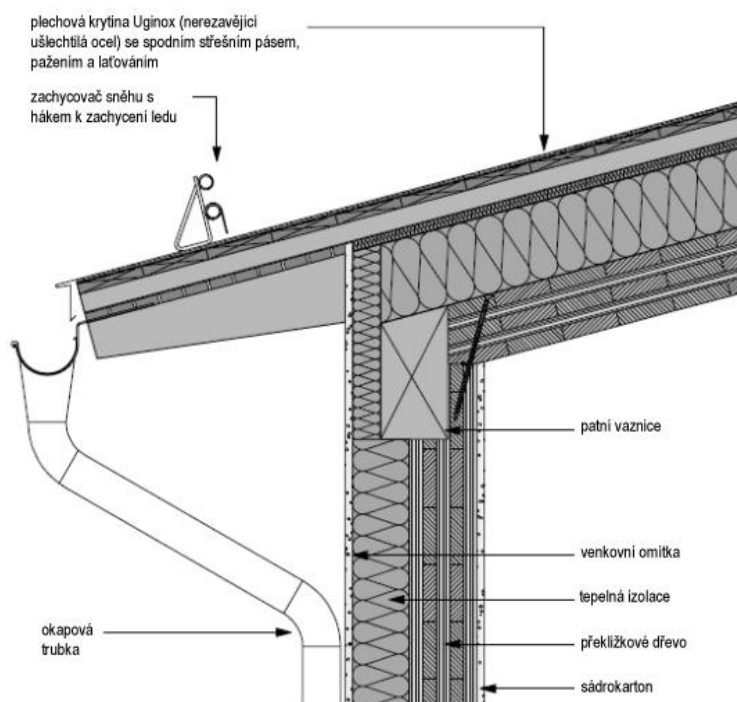
e) Napojení stěna-strop-stěna



Napojení stěny na strop:

Důležité jsou dotykové plochy spodní a horní stěny se stropem. Obě dotykové plochy se musejí neprodyšně spojit.

f) Napojení stěna-střecha



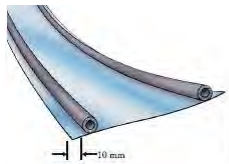
Napojení stěny na střešní panel nebo střešní konstrukci.

Existují různé možnosti provedení. Stěnový panel by však měl se střešním panelem tvořit těsnou jednotku.

Veškeré výřezy a drážky se musejí neprodyšně spojit s příslušnými dotykovými plochami.



g) Příklady některých možných materiálů k vytvoření neprodyšnosti



Těsnění EPDM



Těsnicí pásek



Komprimovaná páska



Lepicí páska



Materiály se používají podle potřeby.

Z důvodu těžko přístupných míst (roh, ...) by se měly vynechat lepicí pásky.

Zdroje:

www.trelleborg.com

www.ramsauer.at

www.siga.ch



5. Shrnutí

Neprodyšnost i větruvzdornost jsou zásadními požadavky kvalitní budovy z CLT panelů.

U různých napojení je nutné důsledně dbát na neprodyšnost a větruvzdornost průběžného systému, to znamená, že všechna horizontální a vertikální těsnění musejí tvořit izolující jednotku.

Otvorům v konstrukci CLT by se mělo zabránit, v opačném případě se tyto otvory musejí odborně vytvořit tak, aby byly neprodyšné.

Pouze tak lze zabránit zvýšené tepelné ztrátě se všemi jejími následky, jako jsou provlhnutí konstrukce, tvorba plísní a podobně.

Další informace:

www.clt.info

www.dataholz.com

6. Příloha

Seznam literatury:

[1] RICCABONA, CH. a BEDNAR TH. (2008):

Baukonstruktionslehre 4; 7. vydání; MANZ Verlag Vídeň

[2] Norma ÖNORM EN 12114 (2000):

Tepelně technické chování budov – Prodyšnost konstrukčních částí – Laboratorní zkušební postupy; Rakouský normalizační ústav Vídeň

[3] Výzkumný ústav HOLZFORSCHUNG AUSTRIA (2008):

Kontrolní zpráva; Zkouška neprodyšnosti na jednom panelu se dvěma různými napojeními

[4] Norma ÖNORM B 8110-1 (2008):

Tepelná izolace výškových staveb – Požadavky na tepelnou izolaci a deklarace tepelné izolace budov/částí budov; Rakouský normalizační ústav Vídeň

[5] STEINDL R. (2007):

Diplomová práce; Katalog konstrukčních částí pro domy s překližkovou konstrukcí

[6] www.dataholz.com

Internet, rešeršováno dne 2. 4. 2009



Obsah:

1.	Základní informace
2.	Důvody pro ochranu proti vlhkosti
3.	Difuze
4.	Součinitel difuzního odporu a hodnota s_d
5.	Význam vlhkosti a difuze pro CLT
6.	Shrnutí
7.	Příloha

1. Základní informace

Součásti stavby a budovy nejsou zatěžovány jen teplem, ale také vlhkostí. Po dokončení budovy obsahují stavební součásti často ještě výraznou stavební vlhkost. Jako výhoda se proto ukazuje použití CLT, protože s tímto výrobkem lze docílit maximálně suché konstrukce.

Konstrukční součásti musejí být dostatečně chráněny před vlhkostí každého druhu. Nadměrný obsah vlhkosti **může vést ke snížení pevnosti a tepelné izolace**. Dřevo však potřebuje minimální vlhkost (především u pohledových panelů), aby se omezily např. vysychací trhliny.

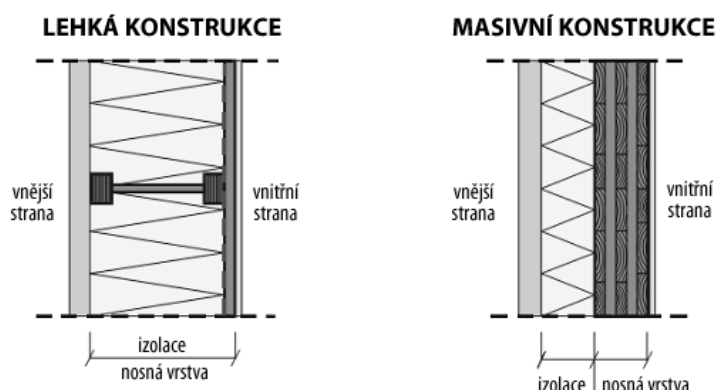
Na obrázku 1 je znázorněno, před jakým působením vlhkosti se stavba musí chránit.



Obr. 1: Typická zatížení budovy vlhkostí (Fischer *et al.*, 2008)

Vzhledem k tomu, že u panelů CLT jsou nosná struktura a izolační úroveň odděleny, může se na konstrukci odděleně nahlížet také ze statického a stavebně fyzikálního hlediska. CLT má další výhodu, že vedle nosné struktury má oproti jiným systémům dřevostaveb také výrazně vyšší zásobní hmotu. Panely CLT jsou již od 3vrstvé konstrukce „neprodyšné“.





Obr. 2: Porovnání lehké dřevěné konstrukce a masivní dřevěné konstrukce (TU Štýrský Hradec, 2008)

2. Důvody pro ochranu proti vlhkosti

Pro majitele a uživatele staveb je ochrana proti vlhkosti nutná a smysluplná z následujících důvodů:

a) Užitek prostor

Místnosti vyžadují úzce definované prostorové klima, proto se musí zabránit nekontrolovaným vniknutím vlhkosti. Vlhké materiály mohou být zdroji choroboplodných zárodků a zápachu.

b) Tepelná izolace staveb

Na základě zvýšené vlhkosti stavby stoupají náklady na energii v souvislosti s vytápěním budovy, protože se zvyšuje tepelná vodivost materiálů. Spotřeba energie však stoupá i při odvodu vlhkého vzduchu v místnosti a odpařeného množství vody.

c) Zachování stavebního fondu

Podstatné pro zachování stavebního fondu je omezení nekontrolovaného působení vlhkosti na stavbu. Většina stavebních škod je způsobena vlivem vody.

3. Difuze

„Difuze“ je putování jednotlivých velmi malých částíček (atomů, iontů, malých molekul), které je způsobeno vlastní tepelnou pohyblivostí (Brownův pohyb molekul) těchto malých částíček.

Stejně jako teplo proudí i vodní pára podle teplotního spádu od tepla k chladu nebo podle relativní vlhkosti od vlhkosti k suchu.

- podle teplotního spádu od tepla k chladu nebo
- podle relativní vlhkosti od vlhkosti k suchu.

Toto difuzní proudění probíhá ve vzduchu, ale také v porézních konstrukčních součástech se vzduchovými bublinkami. Čím těsnější je konstrukční součást, tím vyšší je difuzní odpor. Vlhké látky jsou propustnější pro difuzi.



4. Součinitel difuzního odporu a hodnota s_d

a) Součinitel difuzního odporu

Jako míra pro těsnost struktury stavební hmoty proti difuzujícím vodním molekulám se používá součinitel difuzního odporu vodní páry μ . μ je bezrozměrová veličina, která udává, o jaký faktor se zvýší difuzní odpor stavebního materiálu v porovnání s referenční hodnotou. Jako referenční hodnota se používá vzduch, protože vzduch v praxi odolává vodní páře s nejmenším odporem ($\mu = 1$).

Za neprostupné pro vodní páru lze považovat pouze sklo a kovy, všechny ostatní stavební materiály jsou propustné pro vodní páru, přestože difuzní odpor může být velmi velký.

b) Hodnota s_d

K označení těsnosti vrstvy stavebního materiálu, nikoliv jakéhokoli materiálu, vůči difuzi vodních par nestačí údaj o součiniteli difuzního odporu μ . Pro míru odporu proti difuzi vodních par je rozhodující jak druh stavebního materiálu, tak tloušťka vrstvy.

Nejjednodušší definice, která označuje odpor vrstvy stavebního materiálu, je proto součinem tloušťky vrstvy a součinitele difuzního odporu. Proto se ve stavební fyzice používá jako míra pro difuzní odpor vrstvy stavebního materiálu pojem „ekvivalentní tloušťka vzduchové vrstvy s_d “.

$$s_d = \mu * d$$

Hodnota s_d udává, jak silná musí být vzduchová vrstva, aby měla stejný propustný odpor jako konstrukční součást.

Panely CLT mají různé difuzní odpory. Ty závisejí na tloušťce lamel a počtu vrstev a lepidel.

$$\rangle \quad s_d = \mu_1 * d_1 + \mu_2 * d_2 + \mu_3 * d_3 + \dots + \mu_n * d_n$$

5. Posudek dřevařského výzkumného ústavu Holzforschung Austria

Z odborného stanoviska výzkumného ústavu Holzforschung Austria vyplývá:

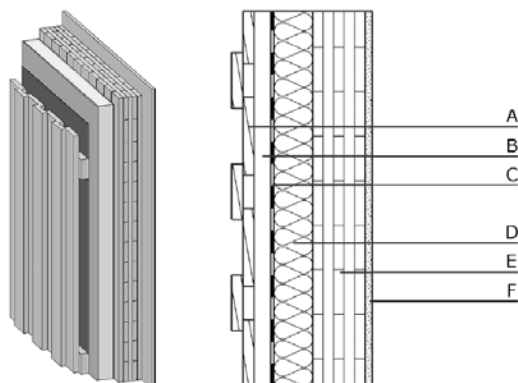
3vrstvý panel CLT vykazuje stejnou hodnotu s_d jako smrkové masivní dřevo stejné tloušťky (+26 mm na lepenou spáru u CLT).

- Závislost vlhkosti materiálu

Hodnota μ lepené spáry ve vlhčím zkušebním prostředí výrazně klesá. Vznikají póry ve vrstvě lepidla a kapilární kontakty mezi čelním a podélným dřevem. Na základě toho jsou – v porovnání se suchým prostředím – u vlhkého prostředí možné zrychlené postupy vlhkosti. Závisí to však na lepidlu a relativní vlhkosti vzduchu.



- Hodnota s_d by směrem ven měla být o 5–10 m nižší než vevnitř. Zde je malý příklad:
Standardní konstrukce stěny s fasádou se zadním odvětráváním



Údaje o stavebním materiálu, konstrukce vrstev
(zvenku dovnitř, rozměry v mm)

Tloušťka	Materiál	Tepelná izolace			Třída chování při požáru EN		
		λ	μ min – max	ρ			
A	20,0	Obložení obvodové stěny, modřínové dřevo	0,150	50	600	1,600	D
B	30,0	Latování, smrkové dřevo	0,130	50	500	1,600	D
C		Fólie umožňující difuzi $s_d \leq 0,3\text{m}$					
D	50,0	Vícevrstvá deska z dřevité vlny (WW-MW-WW)	0,049	2 - 5	130	1,000	B
E	78,0	Skližené masivní dřevo (např. překližkové dřevo, 3vrstvé)	0,130	50	500	1,600	D
F	13,0	Sádrokartonová deska GFK 12,5 mm	0,320	21	1000	1,100	A2

Sádrovláknitá deska: $s_d = 0,273$ m; překližkové dřevo: $s_d = 3,9$ m; izolace: $s_d = 0,25$ m; fólie umožňující difuzi: $s_d \leq 0,3$ m

Konstrukce je směrem ven těsnější (počítáno od překližkového dřeva); tak je ze stavebně fyzikálního hlediska správná.

6. Význam vlhkosti a difuze pro CLT

Panely CLT jsou již od 3vrstvé konstrukce „neprodyšné“, ale ne parotěsné. To znamená, že CLT umožňuje difuzi a lepené spáry vytvářejí parozábrany pro izolační úroveň. CLT je stejně jako každý jiný stavební systém nutné chránit proti stálé vlhkosti.

CLT reguluje vzduch v místnosti. Při zvýšené vlhkosti v místnosti panel CLT vlhkost pojme a opět ji uvolní, když vlhkost klesne.

Dá se také říci, že CLT je variabilní parozábrana. V létě, při vysokých teplotách a vlhkém vzduchu, umožňuje větší difuzi než v zimě, v chladu a při suchém vzduchu.

8. Zdroje

VÝZKUMNÝ ÚSTAV HOLZFORSCHUNG AUSTRIA:

Zkušební zpráva/odborné stanovisko, měření difuze v červenci 2009

FISCHER, H., FREYMUTH, H., HÄUPL, P. ET AL. (2008):

Učebnice stavební fyziky. 6., zcela přepracované vydání, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden

HÄUPL, P. (2008):

Stavební fyzika: klima, teplo, vlhkost, hluk. Ernst & Sohn Verlag, Berlín

RICCABONA, C., BEDNAR, T. (2008):

Baukonstruktionslehre 4; 7., zcela přepracované vydání; MANZ Verlag, Vídeň




Kromě následujících hodnocení na téma zvuková izolace doporučuje firma Stora Enso platformu www.dataholz.com.

dataholz.com

- Kontakt
- Nutzungsbedingungen
- Behördenzugang

Deutsch
English
Español
Italiano



Baustoffe

- Holz/Holzwerkstoffe
 - Stabförmige Werkstoffe
 - Spanwerkstoffe
 - Faserwerkstoffe
 - Lagenwerkstoffe
 - Hobelwaren
- Sonstige
 - Dämmstoffe
 - Bekleidungsstoffe
 - Folien/Abdichtungen
 - Fassadensysteme

Erklärung zu den Datenblättern

Bauteile

Wand

- Aussenwand
- Innenwand
- Trennwand

Decke

- Geschossdecke
- Trenndecke
- Decke gegen Dachraum
- Kellerdecke

Dach

- Flachdach
- Steildach

Suche Bauteil ID

Namenskonvention
Erklärung zu den Datenblättern

Bauteilanschlüsse

Wandknoten

- Aussenwand
- Trennwand
- Innenwand

Deckenknoten

- Geschossdecke
- Trenndecke
- Decke gegen Dachraum
- Decke gegen Aussen
- Kellerdecke

Dachanschluss

- Steildach
- Flachdach

Fenster und Türen

- Fensteranschluss
- Türanschluss

sonstige Anschlüsse

- Nassraum
- Balkon
- Fangdurchführung
- Sockel

Erklärung zu den Datenblättern

Katalog bauphysikalisch, ökologisch geprüfter und/oder zugelassener Holz- und Holzwerkstoffe, Baustoffe, Bauteile und Bauteilanschlüsse für den Holzbau freigegeben von akkreditierten Prüfanstalten.

Die Kennwerte können als Grundlage für die Nachweisführung gegenüber österreichischen Baubehörden herangezogen werden.

- Information über dataholz.com
- Meldungen rund um dataholz.com
- Links – weitere Infos
- Setzen Sie einen Link zu dataholz.com
- Wie kommen Unternehmen zu einem Firmeneintrag auf dataholz.com?

Technische Anforderungen
Zur Darstellung der druckbaren Datenblätter im PDF-Format wird der **Adobe Acrobat Reader** benötigt.

© 2003 – 2012 **dataholz.com** – Katalog bauphysikalisch ökologisch geprüfter Holzbauteile
alle Rechte vorbehalten, last update 18.11.2010 | [Impressum](#)



Masivní dřevo vykazuje vyšší požární odolnost, než se obecně myslí. Panel CLT má obsah vlhkosti asi 12 %. Než začne dřevo hořet, musí se nejprve odpařit voda, kterou obsahuje. Zuhelnatěný povrch chrání vnitřní vrstvy CLT, takže masivní konstrukce – na rozdíl od ocelových nebo betonových konstrukcí – při požáru sice zuhelnatí, ale ne uvnitř.

Abychom toto tvrzení podložili, nechali jsme naše CLT panely z masivního dřeva testovat na požární odolnost u akreditovaného ústavu, dřevařského výzkumného ústavu Holzforschung Austria. Výsledky hovoří jasně a dokonce předčily naše očekávání.

Stručné klasifikační zprávy najdete ke stažení na www.clt.info.



Následující stavebně fyzikální hodnocení byla provedena dřevařským výzkumným ústavem HFA – Holzforschung Austria s evropskou akreditací a zahrnují následující testované konstrukční součásti:

1. Obvodové stěny
2. Vnitřní stěny
3. Příčky
4. Stropy
5. Střechy

Vystaveno dne: 12. 1. 2012 **Číslo zakázky:** 2177/2011 – BB **Verze:** 1.0

Při hodnocení se používaly následující zdroje:

Protipožární odolnost

Norma ÖNORM EN 13501-2 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení.

Zjišťovací řízení pro zjištění technických ukazatelů tepelné ochrany

Norma ÖNORM B 8110-6, Tepelná ochrana pozemních staveb – Část 6: Základy a hodnocení – Potřeba tepla pro vytápění a potřeba chlazení. Vydání: leden 2010

Norma ÖNORM EN ISO 6946, Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtové metody, vydání: duben 2008

Norma ÖNORM B 8110-2, Tepelná ochrana pozemních staveb – Část 2: Difuze vodní páry a ochrana proti kondenzaci, vydání: červenec 2003

Norma ÖNORM EN ISO 13788, Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody, vydání: leden 2002

Norma ÖNORM B 8110-3, Tepelná ochrana pozemních staveb – Část 3: Akumulace tepla a sluneční vlivy, vydání: prosinec 1999

Norma ÖNORM EN 12524, Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti – Tabulkové návrhové hodnoty, vydání: září 2000

Hodnocení akustiky

Zjištění hodnoceného standardního rozdílu zvukových hladin bylo provedeno s použitím srovnatelných konstrukčních dílů zkoumaných z hlediska potřebné vzduchové neprůzvučnosti a s přihlédnutím k související odborné literatuře. Zejména bylo přihlédnuto ke katalogu stavebních dílů „dataholz.com – Katalog dřevěných konstrukčních dílů zkoušených z hlediska stavební fyziky a ekologie“, vydání: 2003, k normě ÖNORM B 8115-4 Zvuková izolace a akustika místností v pozemním stavitelství – Opatření pro splnění akustických požadavků, vydání: 2003 a k Příručce o dřevostavbách, řada 3, část 3, díl 4 „Zvuková izolace – stěny a střechy“ vydané Dřevařskou informační službou, vydání: 2003 a rovněž k Příručce o dřevostavbách, řada 3, část 3, díl 3 „Zvukoizolační stropy z dřevěných trámů a vrstvených prken“ vydané Dřevařskou informační službou a „Vysoce zvukoizolační dřevěné venkovní konstrukční díly“ od LSW ústavu ift Rosenheim, závěrečná zpráva 2004.



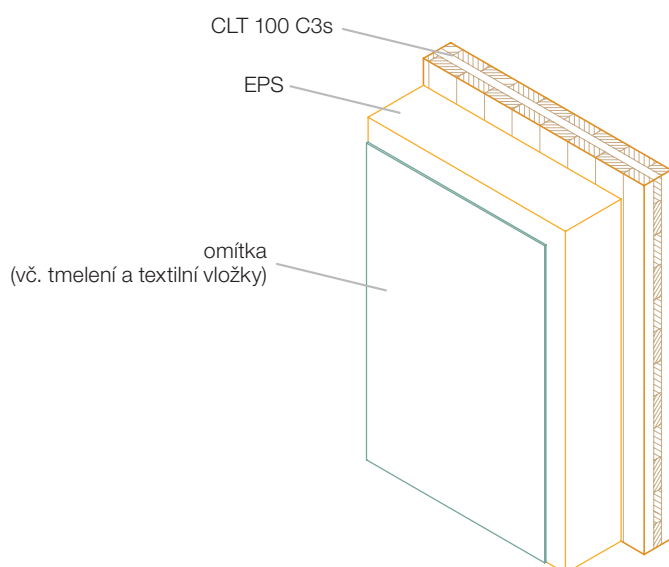
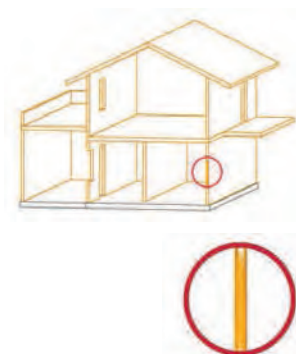
Konstrukce součástí	Fasáda	Izolační materiál	CLT	Interiér
1.1	omítka	EPS	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
1.2	omítka	EPS	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
1.3	omítka	EPS	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.4	omítka	EPS	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.5	omítka	EPS	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.6	omítka	EPS	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.7	omítka	minerální vlna	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
1.8	omítka	minerální vlna	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
1.9	omítka	minerální vlna	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.10	omítka	minerální vlna	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.11	omítka	minerální vlna	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.12	omítka	minerální vlna	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.13	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
1.14	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
1.15	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.16	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.17	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.18	omítka	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.19	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
1.20	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
1.21	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.22	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami



Konstrukce součástí	Fasáda	Izolační materiál	CLT	Interiér
1.23	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.24	dřevo	měkké dřevěné vlákno	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
1.25	dřevo	minerální vlna	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
1.26	dřevo	minerální vlna	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
1.27	dřevo	minerální vlna	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.28	dřevo	minerální vlna	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
1.29	omítka	minerální vlna	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF



1.1 Obvodová stěna

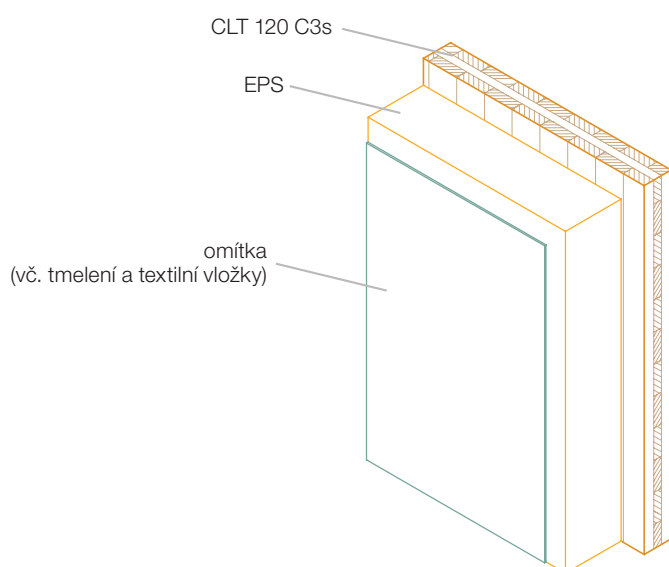
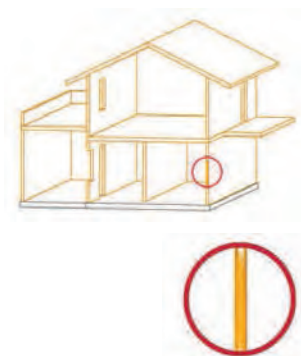


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,16	vhodné	34,7	36	
20	REI 60	35	0,13	vhodné	34,8	36	
26	REI 60	35	0,11	vhodné	34,9	36	



1.2 Obvodová stěna

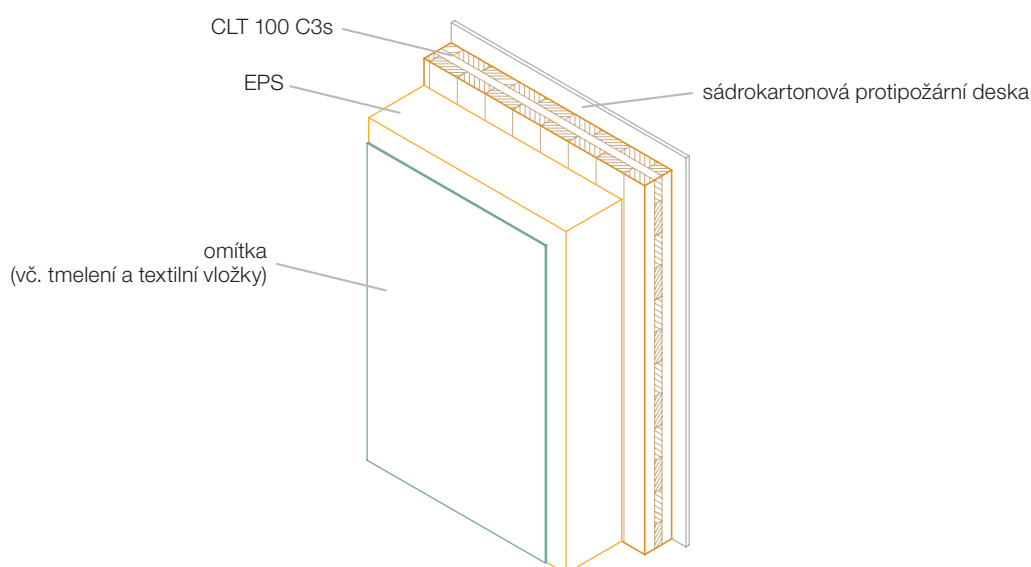
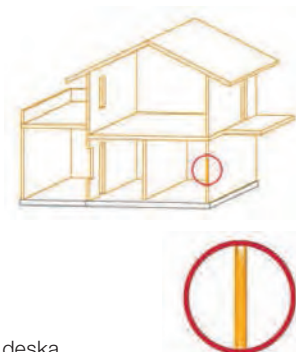


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,16	vhodné	33,3	36	
20	REI 60	35	0,13	vhodné	33,4	36	
26	REI 60	35	0,10	vhodné	33,4	36	



1.3 Obvodová stěna

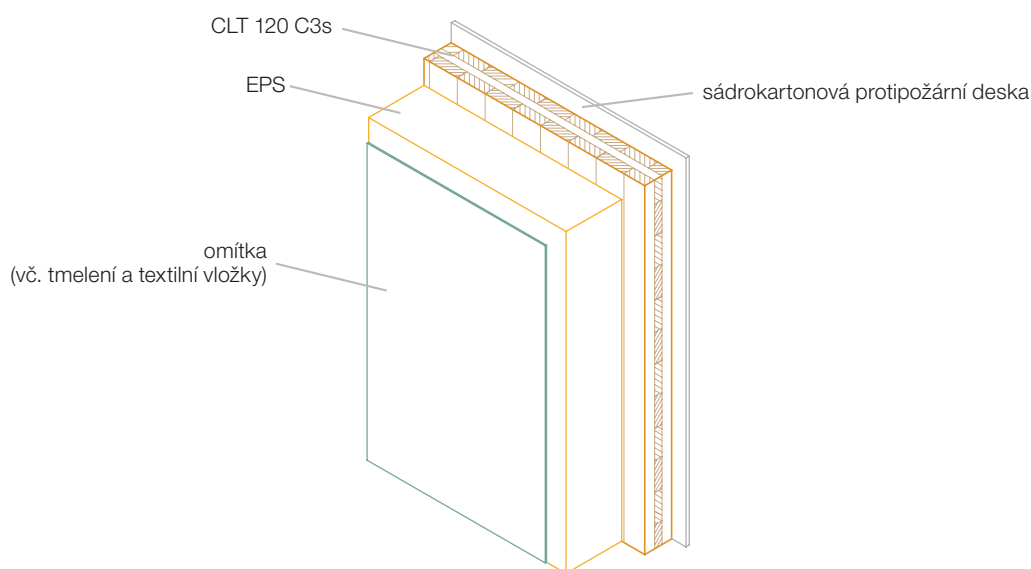
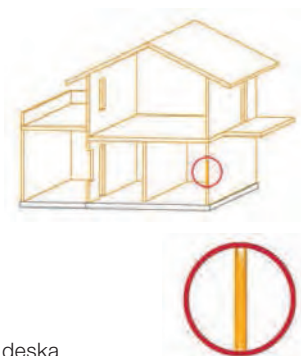


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulace hmoty $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,16	vhodné	38,7	37	
20	REI 90	35	0,13	vhodné	38,8	37	
26	REI 90	35	0,11	vhodné	38,8	37	



1.4 Obvodová stěna

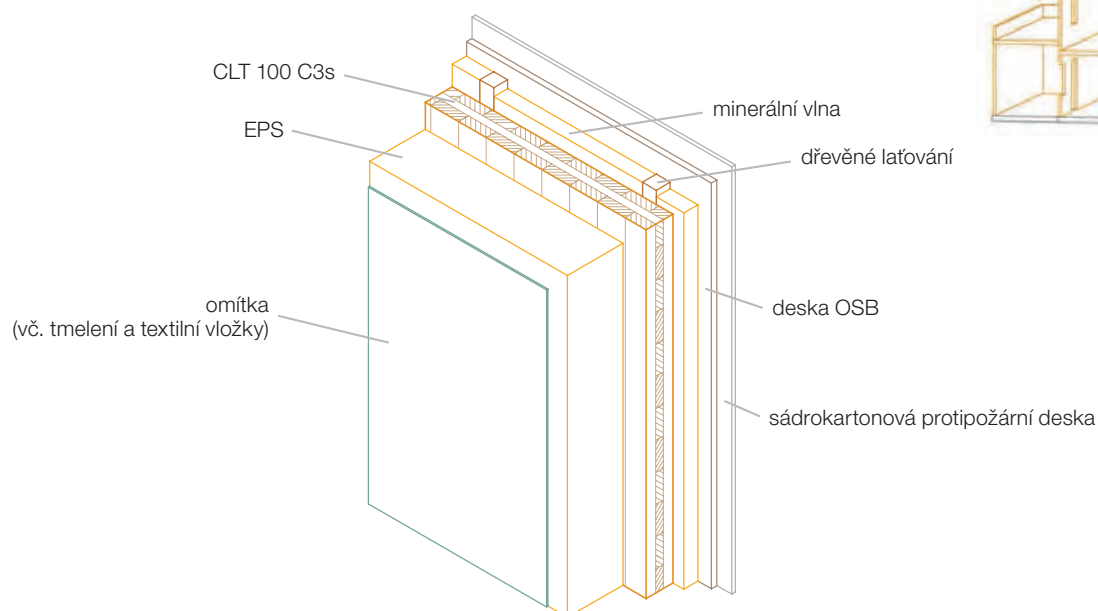


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulace hmoty $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,15	vhodné	37,4	37	
20	REI 90	35	0,13	vhodné	37,4	37	
26	REI 90	35	0,10	vhodné	37,4	37	



1.5 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

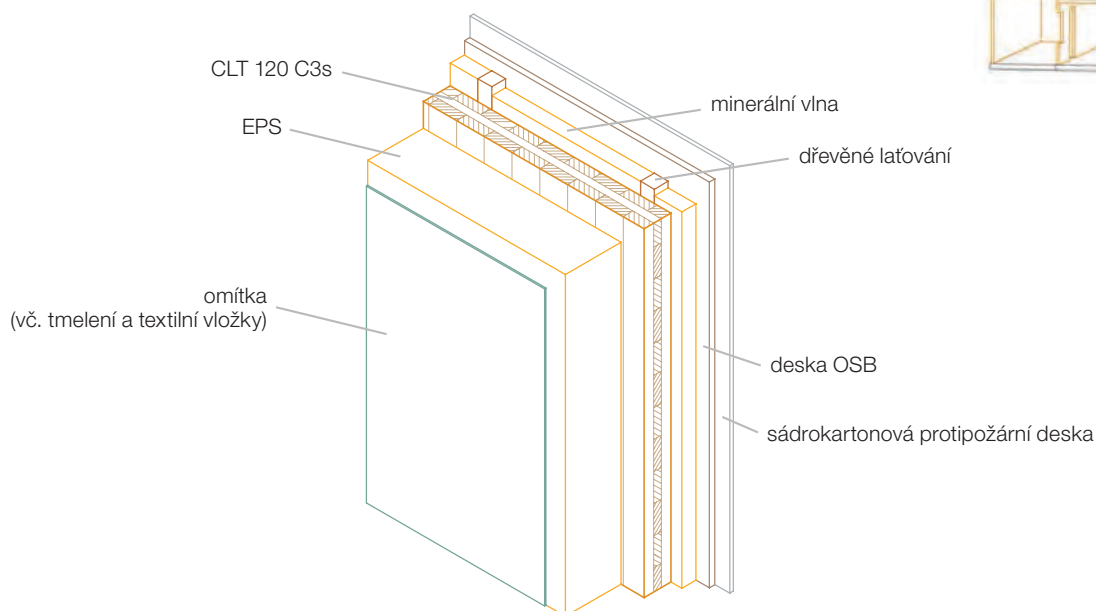
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,13	vhodné	27,2	43	
18	REI 120	35	0,12	vhodné	27,2	43	
20	REI 120	35	0,11	vhodné	27,2	43	
26	REI 120	35	0,09	vhodné	27,2	43	



1.6 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

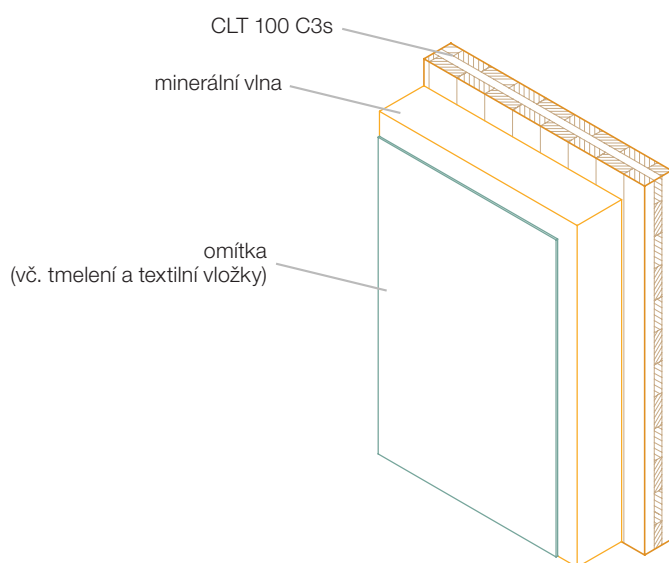
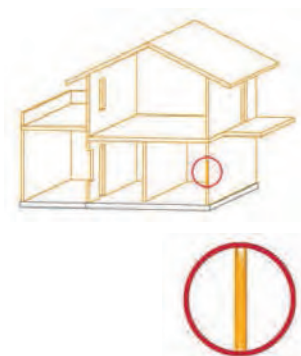
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
EPS	16, 20, 26	0,031	60	18	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,13	vhodné	27,2	43	
20	REI 120	35	0,11	vhodné	27,2	43	
26	REI 120	35	0,09	vhodné	27,2	43	



1.7 Obvodová stěna

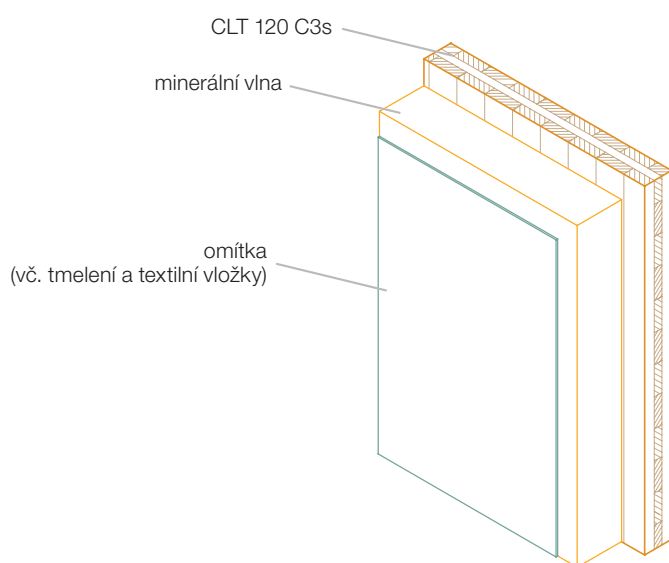
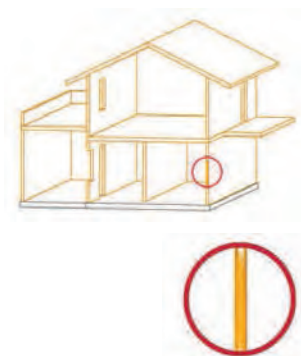


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 60	35	0,18	vhodné	34,7	38	
18	REI 60	35	0,16	vhodné	34,7	38	



1.8 Obvodová stěna

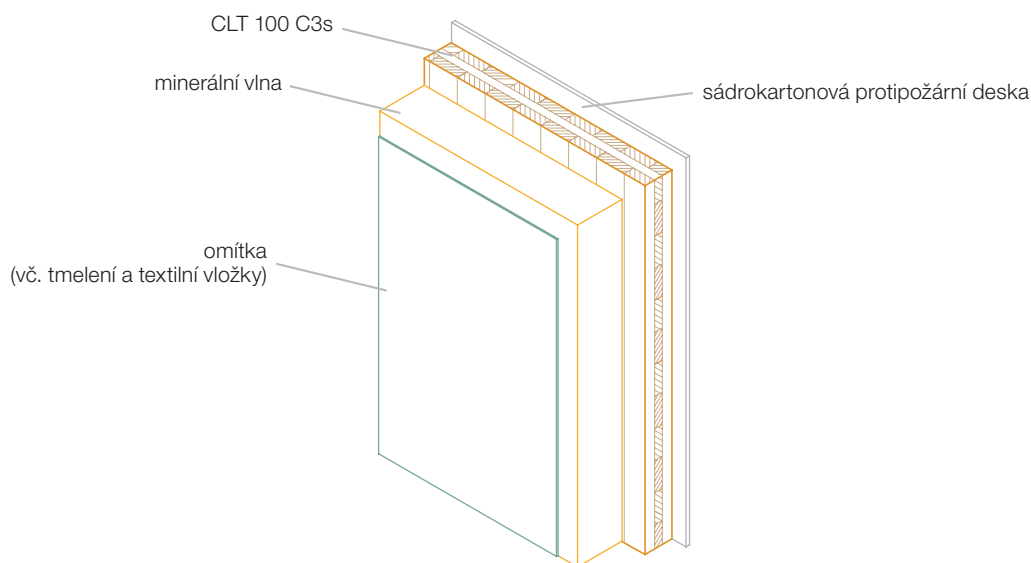
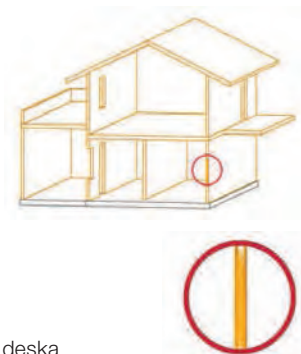


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,17	vhodné	33,3	38	
18	REI 60	35	0,16	vhodné	33,3	38	



1.9 Obvodová stěna

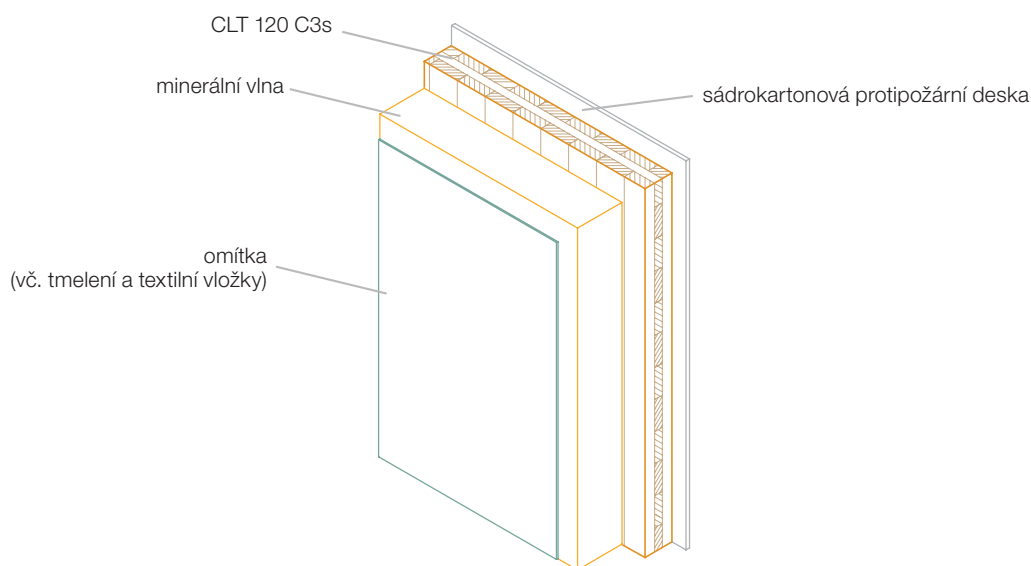
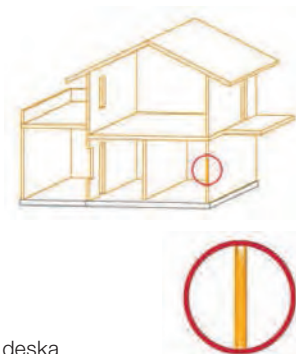


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,18	vhodné	38,7	39	
18	REI 90	35	0,16	vhodné	38,7	39	



1.10 Obvodová stěna

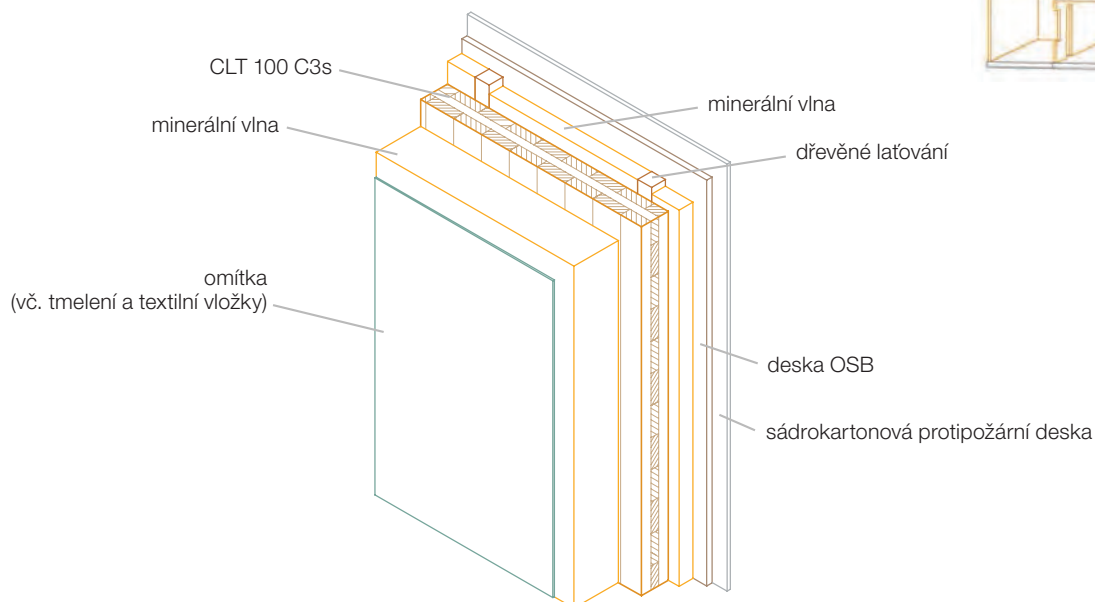


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulace hmoty $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,17	vhodné	37,4	39	
18	REI 90	35	0,16	vhodné	37,4	39	



1.11 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

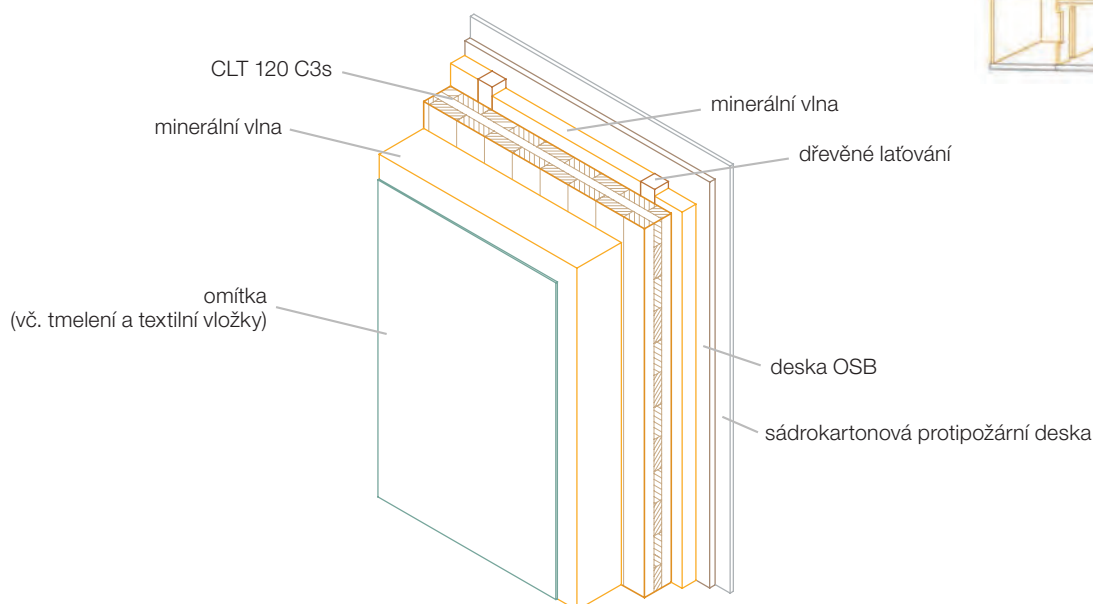
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,14	vhodné	27,2	45	
18	REI 120	35	0,13	vhodné	27,2	45	



1.12 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

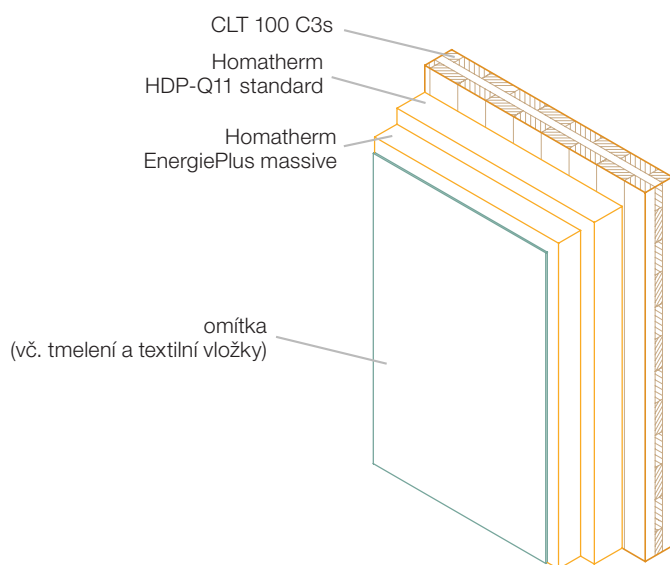
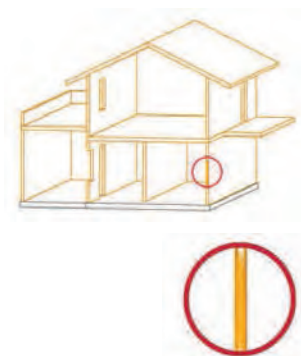
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	16, 18	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,14	vhodné	27,2	45	
18	REI 120	35	0,13	vhodné	27,2	45	



1.13 Obvodová stěna

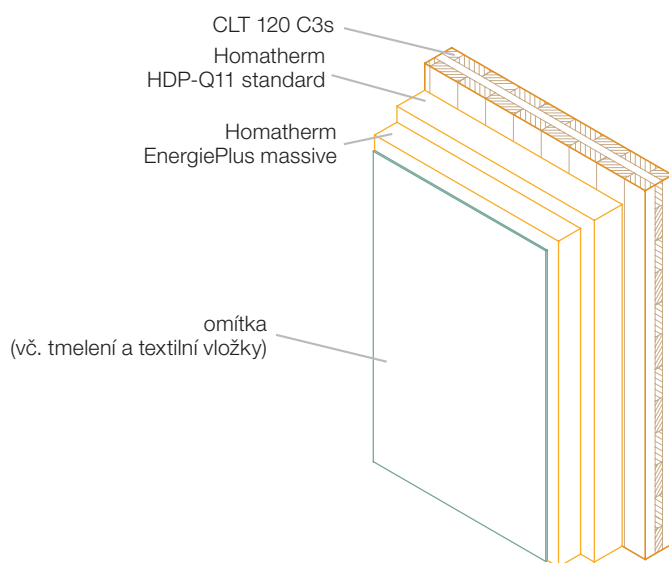
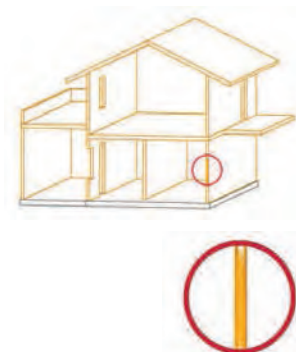


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8,6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12,10	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,21	vhodné	34,6	38	
20	REI 60	35	0,18	vhodné	34,7	38	



1.14 Obvodová stěna

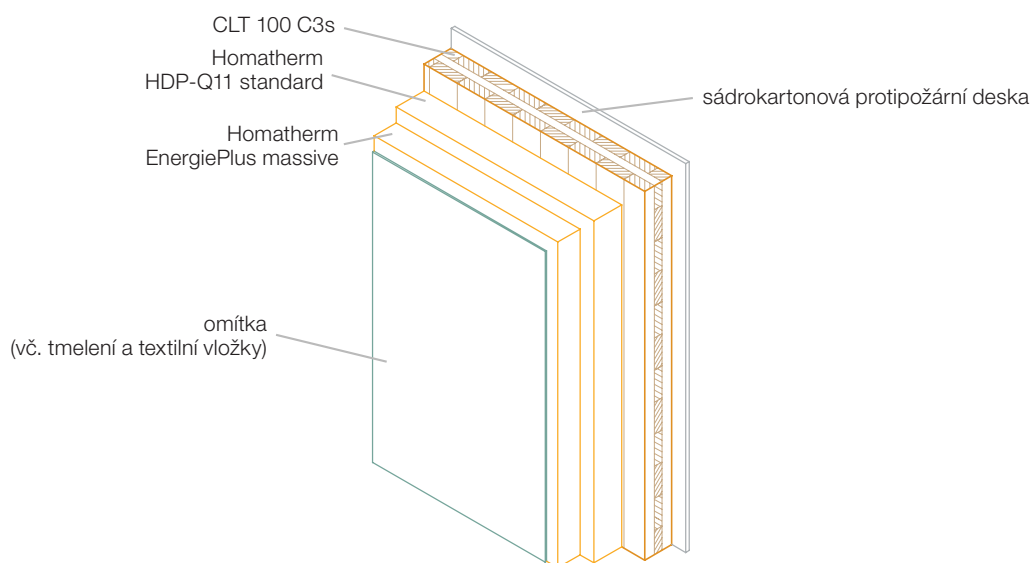
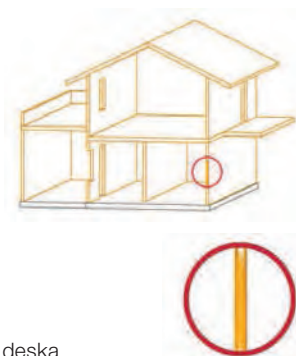


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8, 6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12, 10	0,038	3	110	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 60	35	0,20	vhodné	33,3	38	
20	REI 60	35	0,17	vhodné	33,3	38	



1.15 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

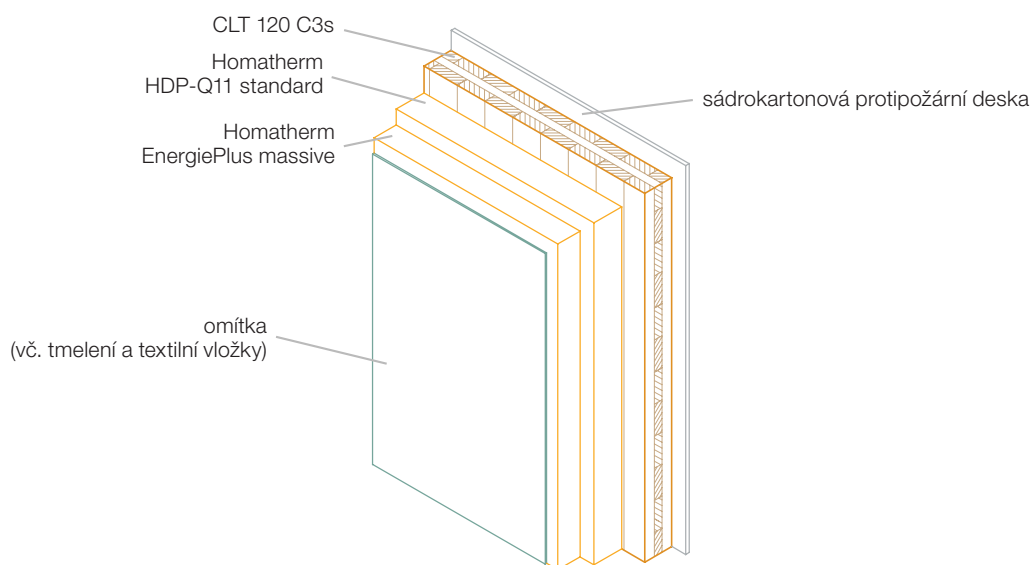
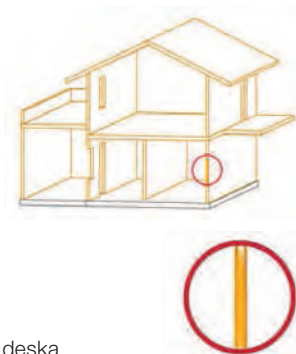
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8,6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12,10	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 90	35	0,21	vhodné	38,7	39	
20	REI 90	35	0,17	vhodné	38,7	39	



1.16 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

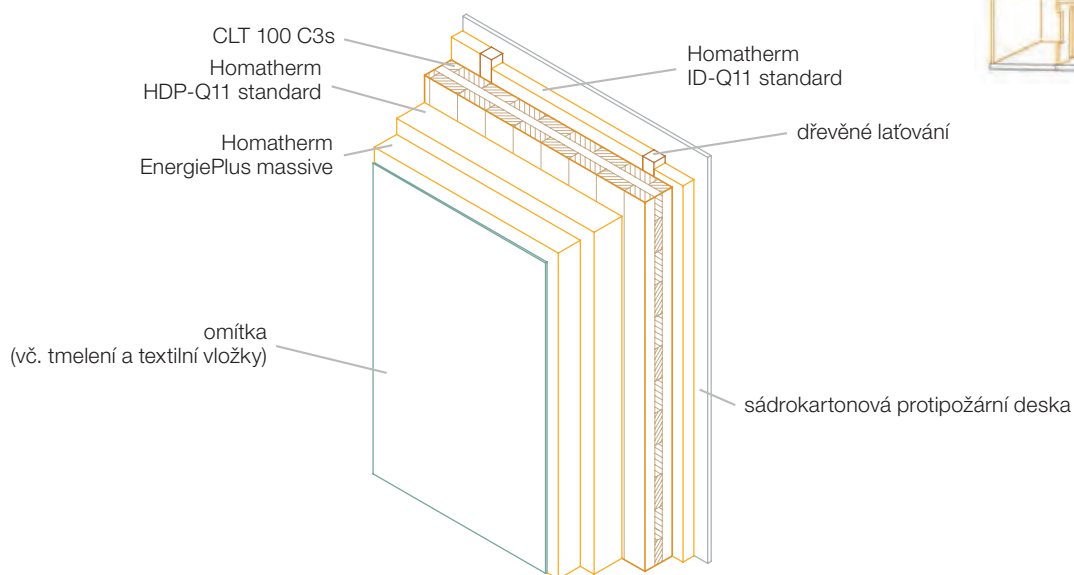
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8,6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12,10	0,038	3	110	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmotnost $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 90	35	0,20	vhodné	37,4	39	
20	REI 90	35	0,17	vhodné	37,4	39	



1.17 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

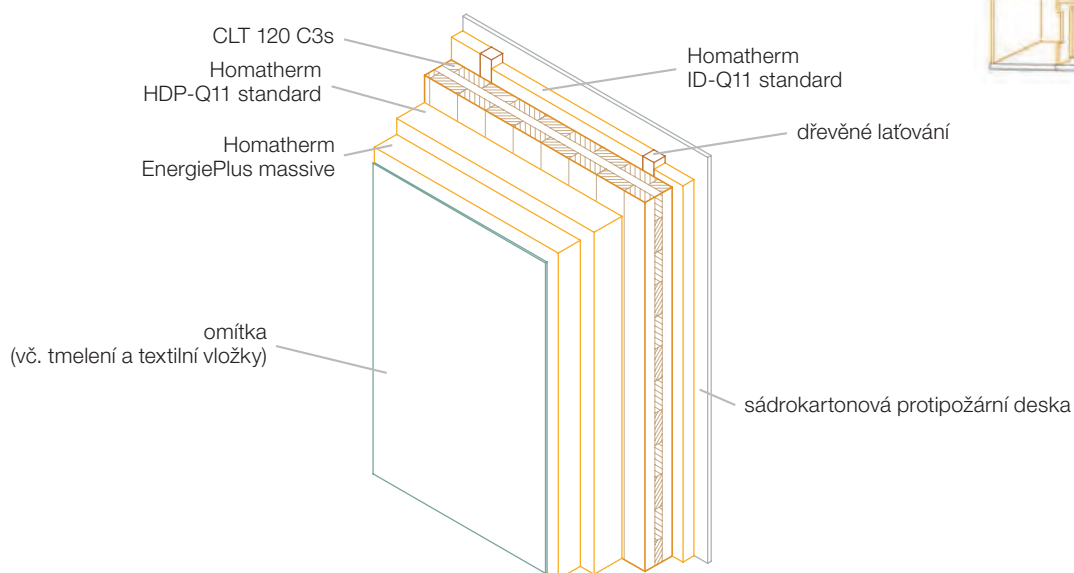
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8,6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12,10	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 50/40, e = 62,5 cm	4	0,130	50	500	D
Homatherm ID-Q11 standard	4	0,038	3	110	E
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,18	vhodné	18,1	44	
20	REI 120	35	0,15	vhodné	18,1	44	



1.18 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

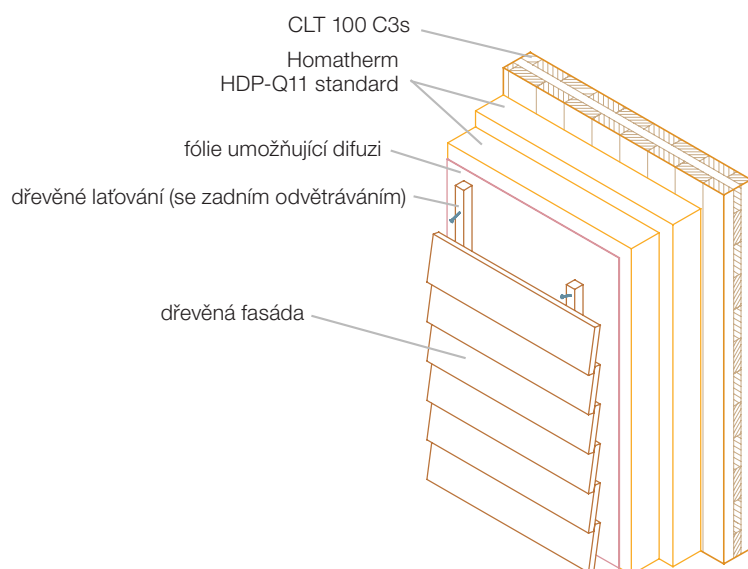
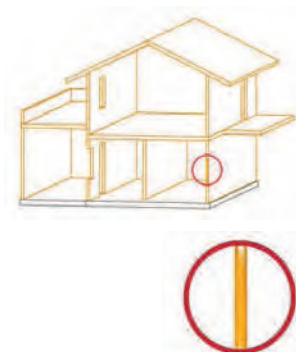
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Homatherm EnergiePlus massive	8,6	0,039	3	140	E
Homatherm HDP-Q11 standard	12,10	0,038	3	110	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 50/40, e = 62,5 cm	4	0,130	50	500	D
Homatherm ID-Q11 standard	4	0,038	3	110	E
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,17	vhodné	18,0	44	
20	REI 120	35	0,15	vhodné	18,0	44	



1.19 Obvodová stěna

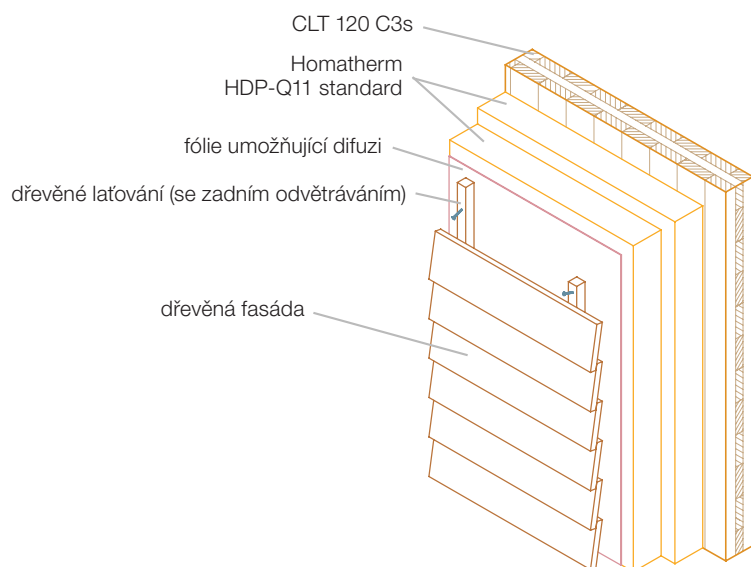
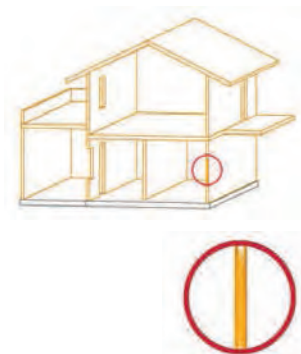


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 20	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmotnost $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,21	vhodné	34,7	43	
20	REI 60	35	0,17	vhodné	34,8	43	



1.20 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

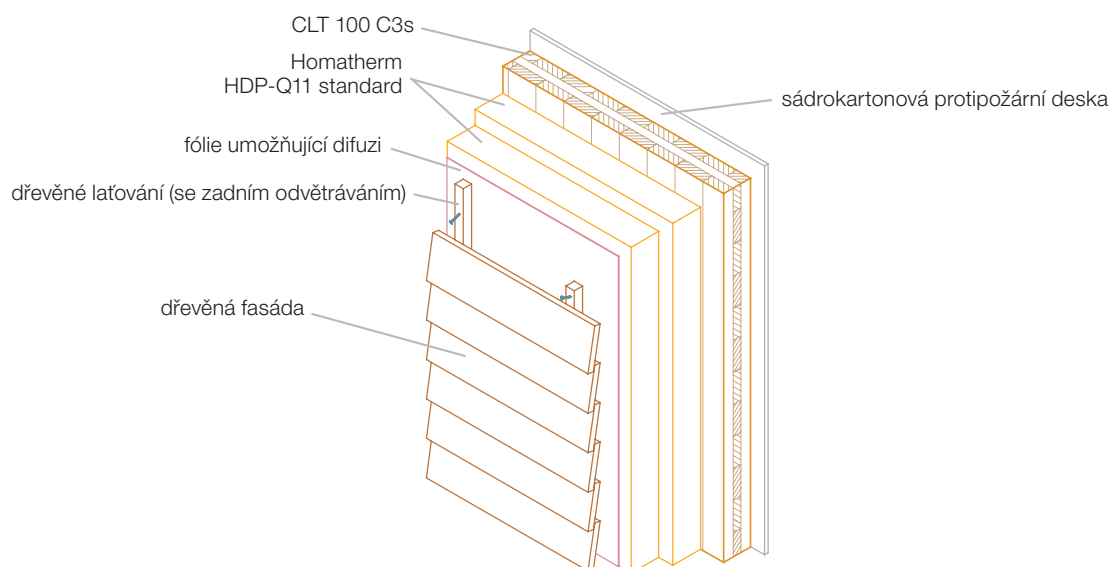
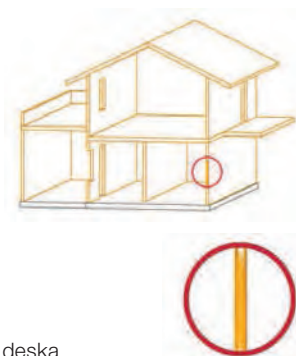
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 18, 20, 24	0,038	3	110	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,20	vhodné	33,4	43	
18	REI 60	35	0,18	vhodné	33,4	43	
20	REI 60	35	0,17	vhodné	33,4	43	
24	REI 60	35	0,15	vhodné	33,4	44	



1.21 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

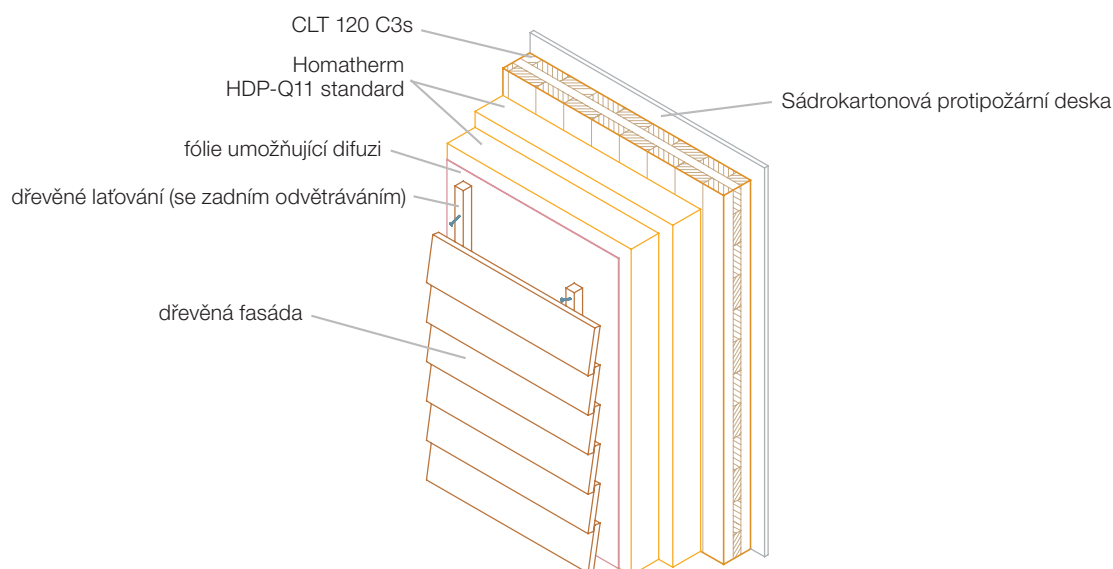
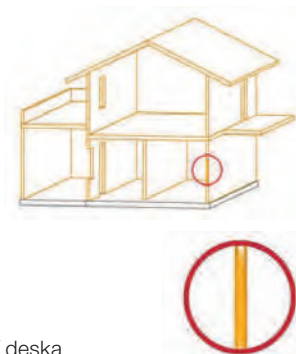
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 20	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,20	vhodné	38,7	44	
20	REI 90	35	0,17	vhodné	38,8	44	



1.22 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

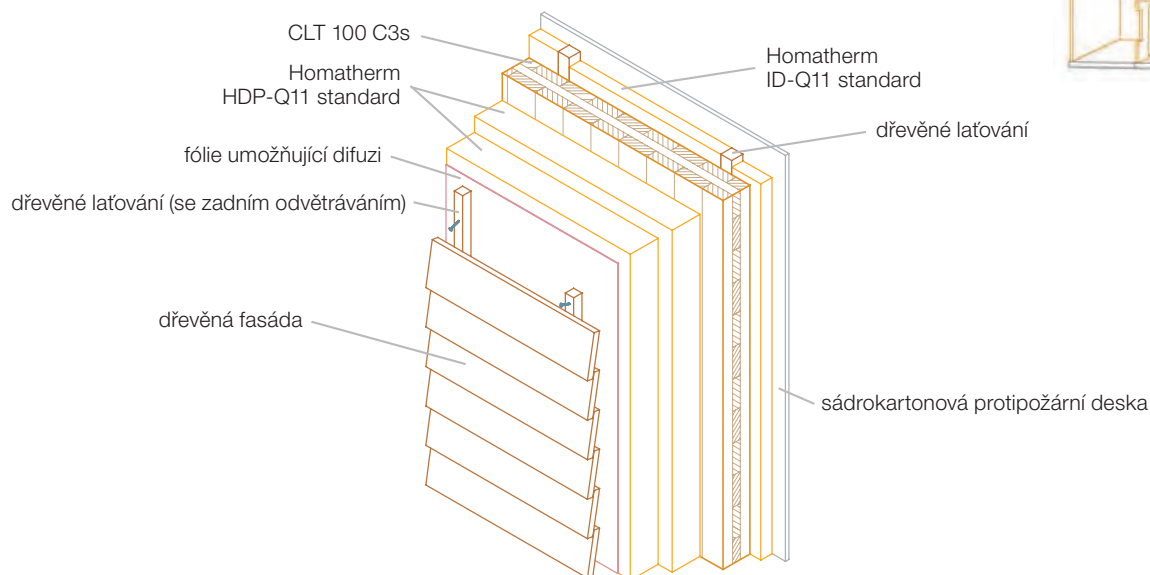
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 20	0,038	3	110	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,20	vhodné	37,4	44	
20	REI 90	35	0,17	vhodné	37,4	44	



1.23 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

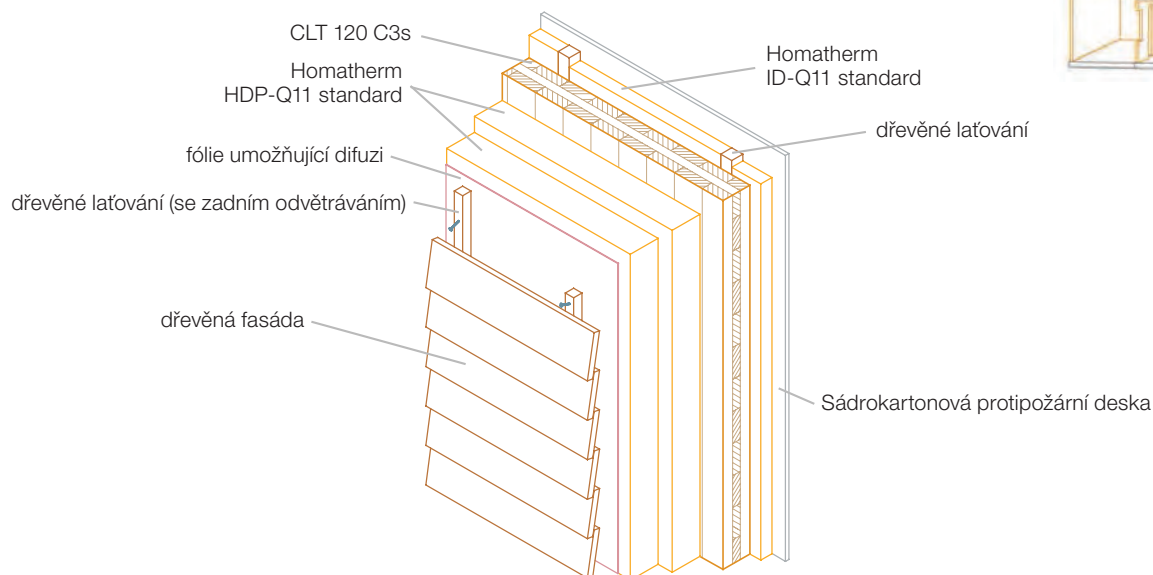
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 20	0,038	3	110	E
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 50/40, e = 62,5 cm	4	0,130	50	500	D
Homatherm ID-Q11 standard	4	0,038	3	130	E
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 120	35	0,18	vhodné	18,1	48	
20	REI 120	35	0,15	vhodné	18,1	48	



1.24 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

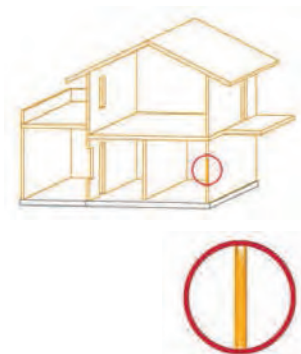
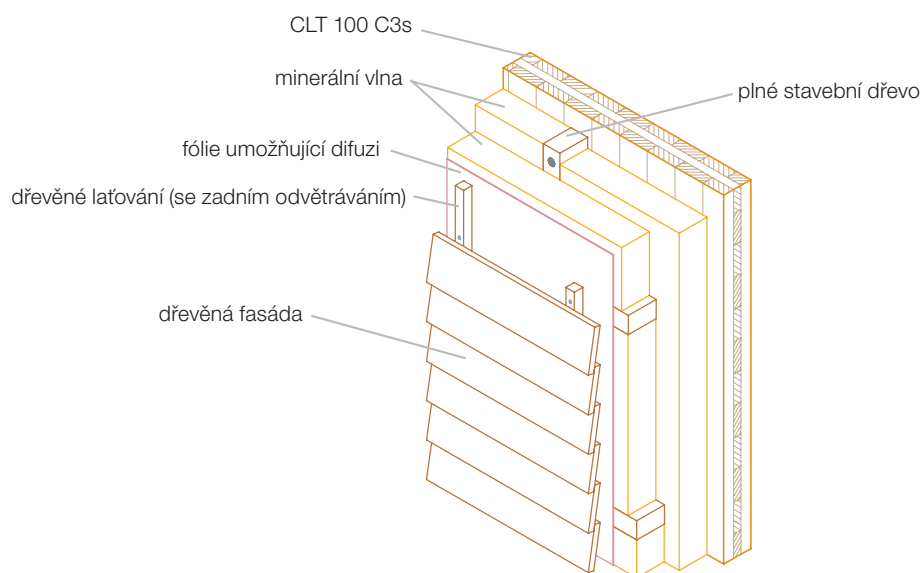
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Homatherm HDP-Q11 standard, 2vrstvý	16, 20	0,038	3	130	E
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 50/40, e = 62,5 cm	4	0,130	50	500	D
Homatherm ID-Q11 standard	4	0,038	3	110	E
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 120	35	0,17	vhodné	16,5	48	
20	REI 120	35	0,15	vhodné	16,5	48	



1.25 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

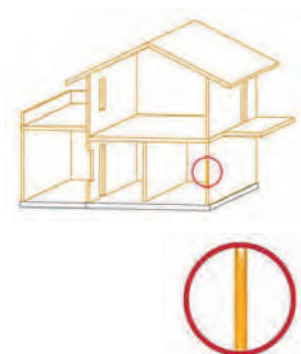
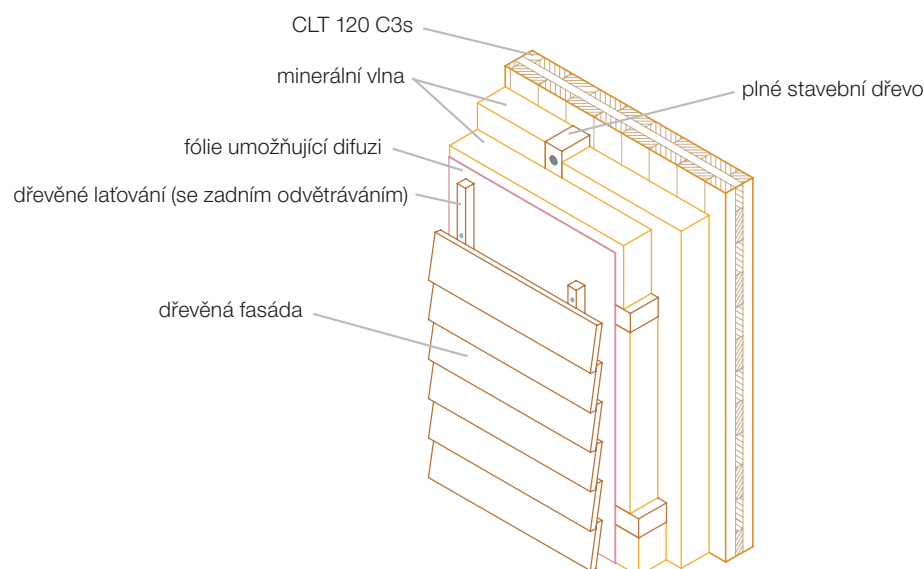
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Izolovaná konstrukce KVH:					
Stavební dřevo 6/x, e = 62,5 cm	16, 20, 26	0,130	50	500	D
Minerální vlna	16, 20, 26	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	10	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 60	35	0,20	vhodné	34,4	47	
20	REI 60	35	0,16	vhodné	34,7	47	
26	REI 60	35	0,13	vhodné	34,8	48	



1.26 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

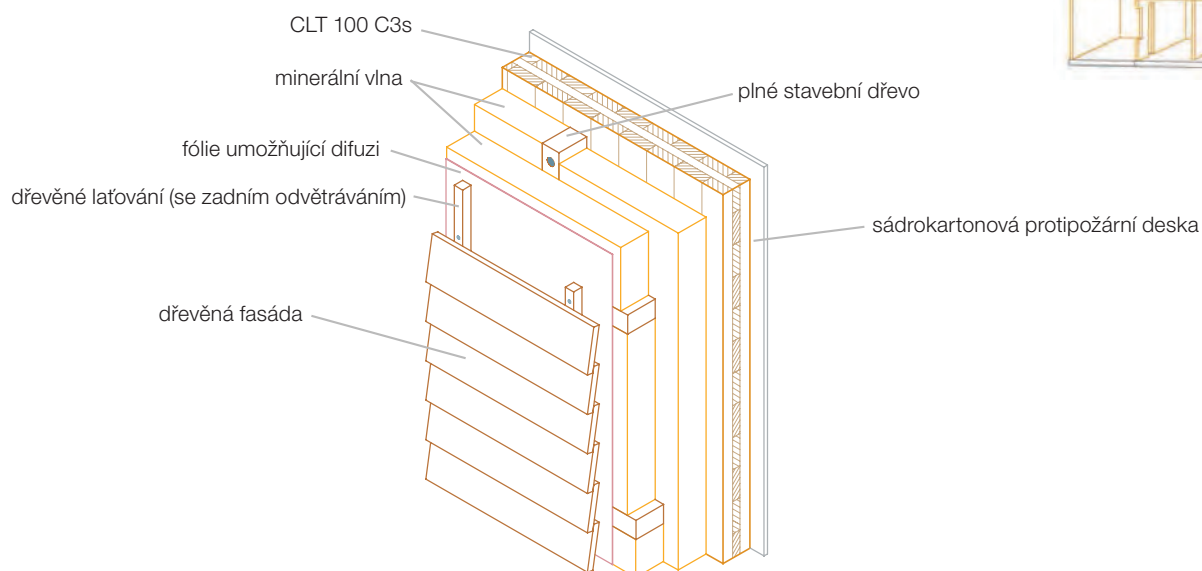
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Izolovaná konstrukce KVH:					
Stavební dřevo 6/x, e = 62,5 cm	16, 20, 26	0,130	50	500	D
Minerální vlna	16, 20, 26	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
16	REI 60	35	0,19	vhodné	33,3	47	
20	REI 60	35	0,16	vhodné	33,4	47	
26	REI 60	35	0,13	vhodné	33,4	48	



1.27 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

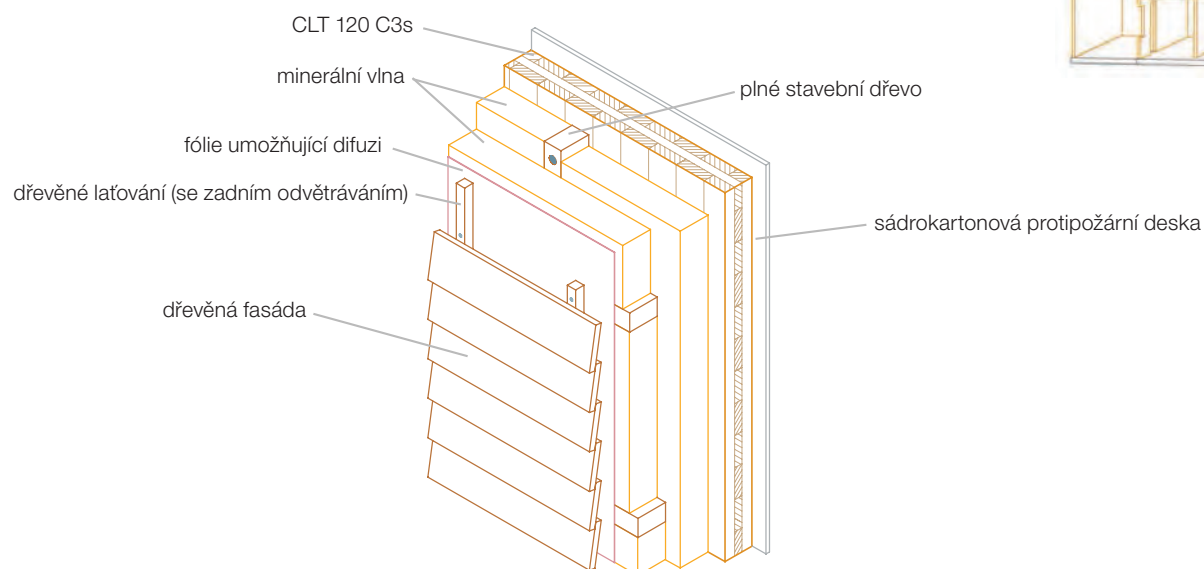
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Izolovaná konstrukce KVH:					
Stavební dřevo 6/x, e = 62,5 cm	16, 20, 26	0,130	50	500	D
Minerální vlna	16, 20, 26	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,19	vhodné	38,7	51	
20	REI 90	35	0,16	vhodné	38,7	51	
26	REI 90	35	0,13	vhodné	38,8	52	



1.28 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

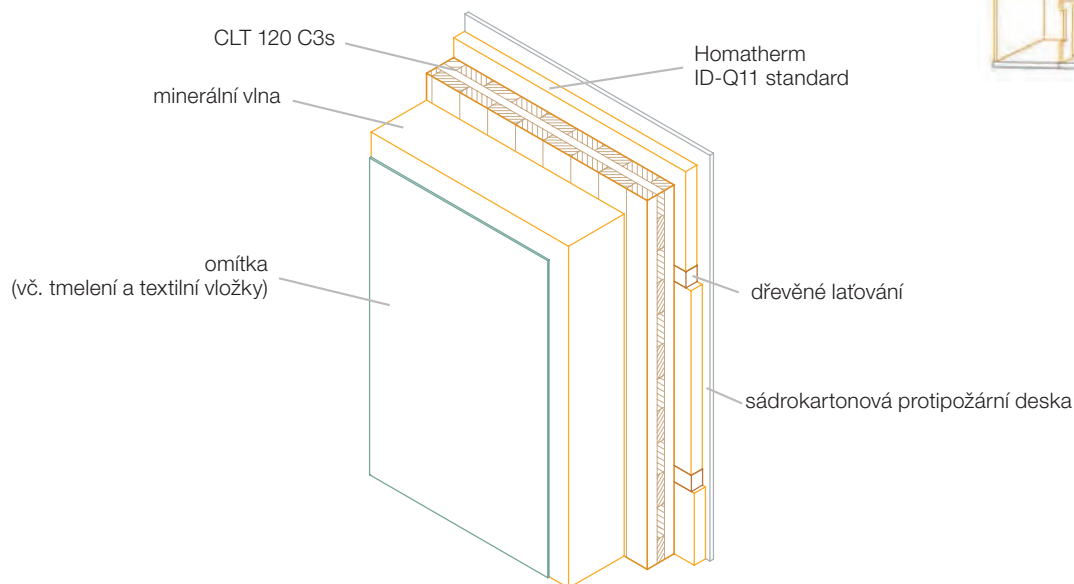
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Dřevěná fasáda	2,5	0,130	50	500	D
Dřevěné laťování (se zadním odvětráváním)	3	0,130	50	500	D
Fólie umožňující difuzi					
Izolovaná konstrukce KVH:					
Stavební dřevo 6/x, e = 62,5 cm	16, 20, 26	0,130	50	500	D
Minerální vlna	16, 20, 26	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
16	REI 90	35	0,19	vhodné	37,4	51	
20	REI 90	35	0,16	vhodné	37,3	51	
26	REI 90	35	0,13	vhodné	37,4	52	



1.29 Obvodová stěna



Konstrukce dílce:

Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Omítka (vč. tmelení a textilní vložky)	0,5	1,000	10–35	2 000	A1
Minerální vlna	18	0,035	1	18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 50/40, e = 62,5 cm	4	0,130	50	500	D
Homatherm ID-Q11 standard	4	0,038	3	130	E
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

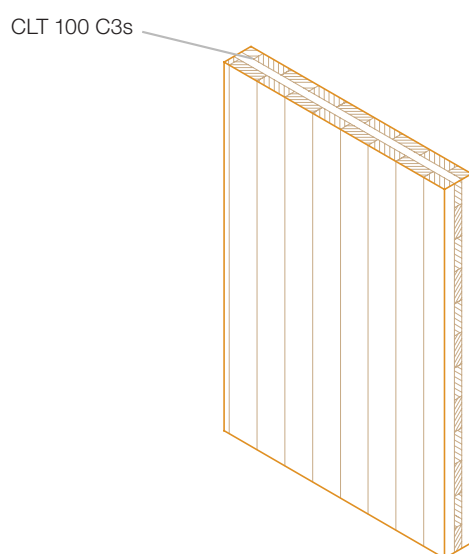
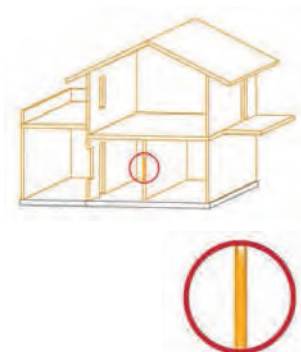
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
18	REI 120	35	0,14	vhodné	16,3	44	



Konstrukce součástí	Konstrukce vlevo	CLT	Konstrukce vpravo
2.1	CLT, pohledová jakost	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
2.2	CLT, pohledová jakost	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
2.3	CLT, pohledová jakost	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
2.4	CLT, pohledová jakost	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
2.5	CLT, pohledová jakost	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
2.6	CLT, pohledová jakost	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
2.7	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
2.8	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
2.9	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
2.10	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF	CLT 100 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF
2.11	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF	CLT 120 C3s	předsazený plášť se sádrovláknitou deskou GKF



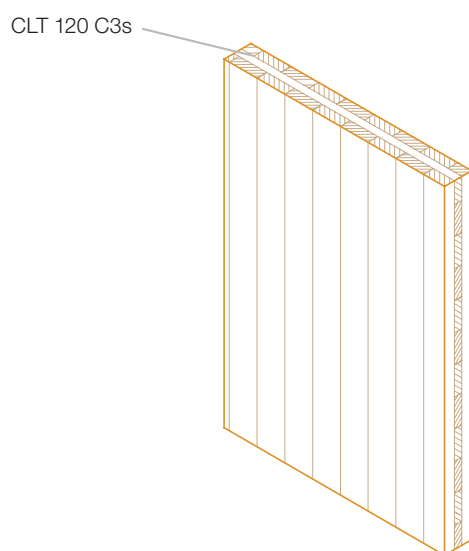
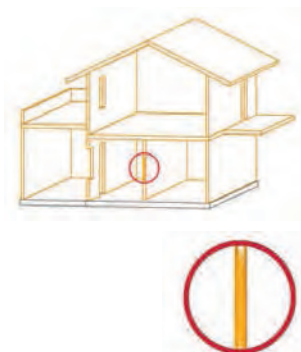
2.1 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
[cm]	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 60	35	0,855	vhodné	29,6	34	

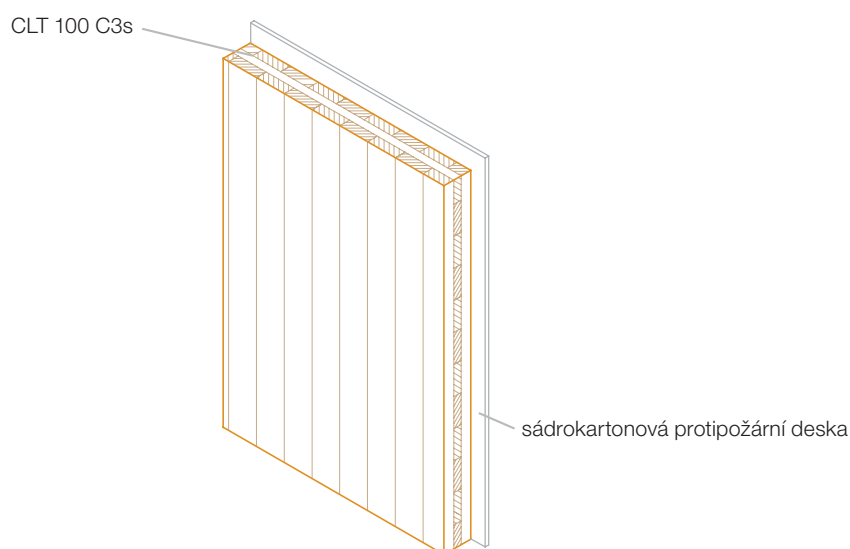
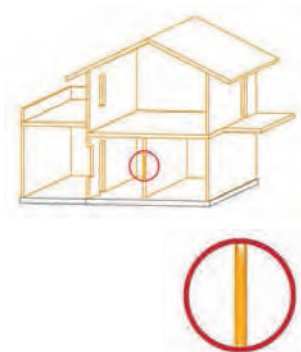
2.2 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
[cm]	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 60	35	0,74	vhodné	31,1	35	

2.3 Vnitřní stěna

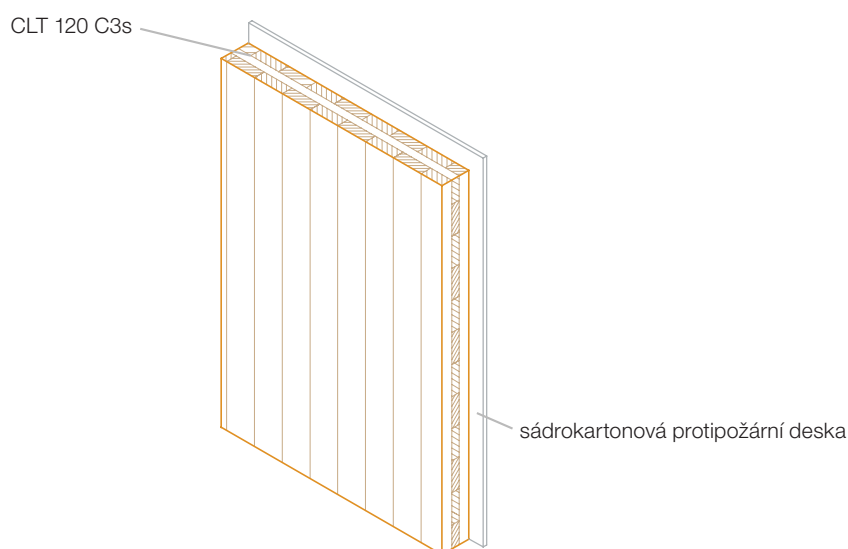
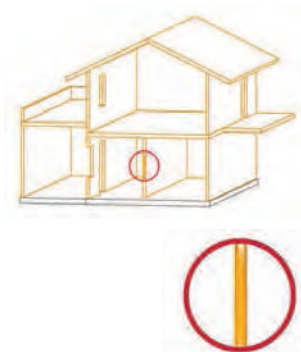


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 90	35	0,82	vhodné	GKF 34,5 Dřevo 30,0	36	



2.4 Vnitřní stěna

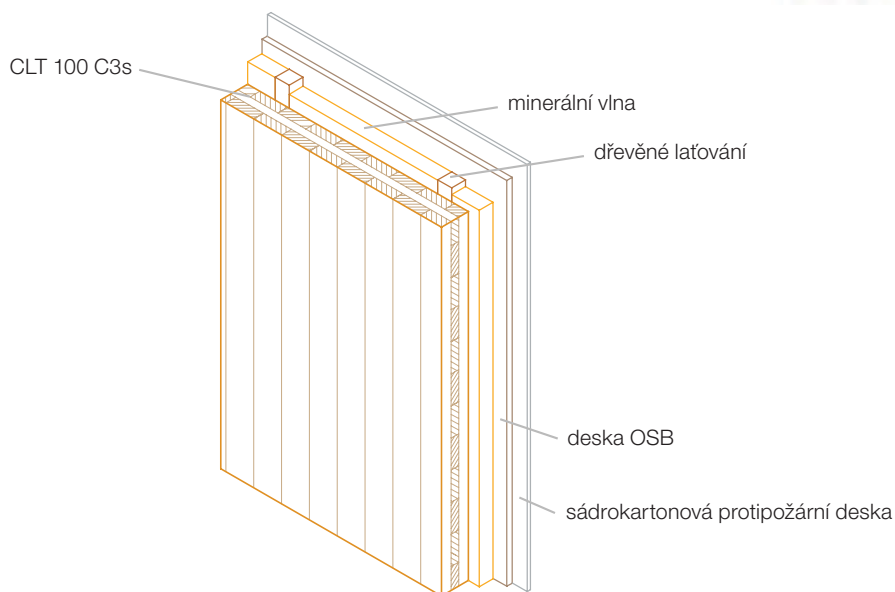
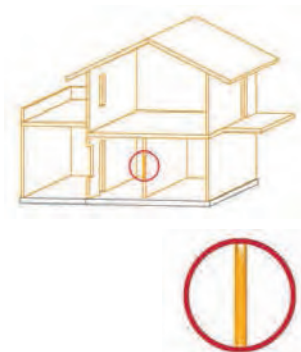


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 90	35	0,714	vhodné	GKF 36,0 Dřevo 31,4	37	



2.5 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:

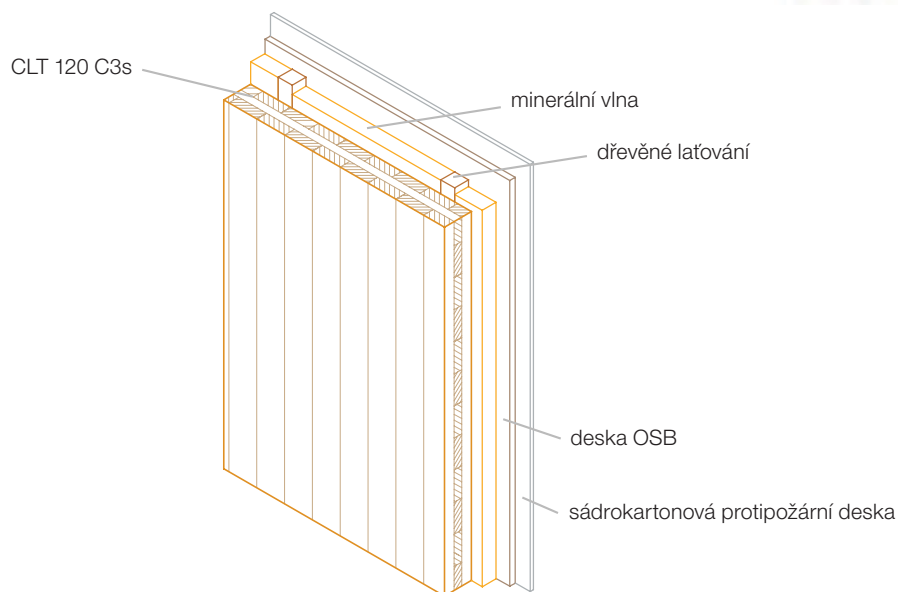
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
–	REI 120	35	0,382	vhodné	+ inst 27,2 dřevo 33,8	41	



2.6 Vnitřní stěna

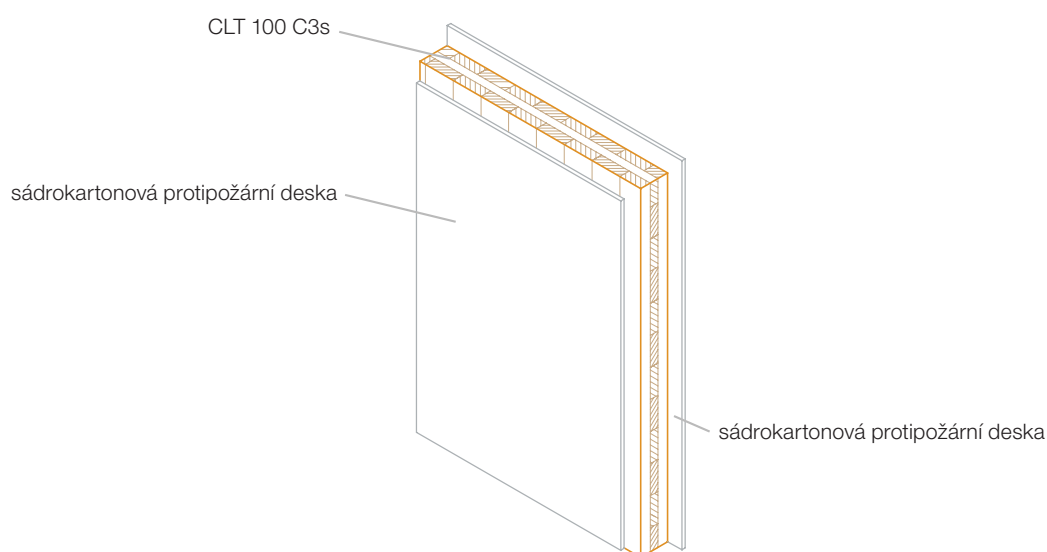
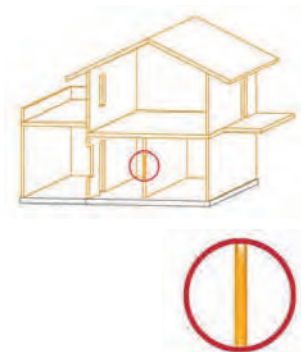


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
–	REI 120	35	0,357	vhodné	inst 27,2 dřevo 33,0	41	



2.7 Vnitřní stěna

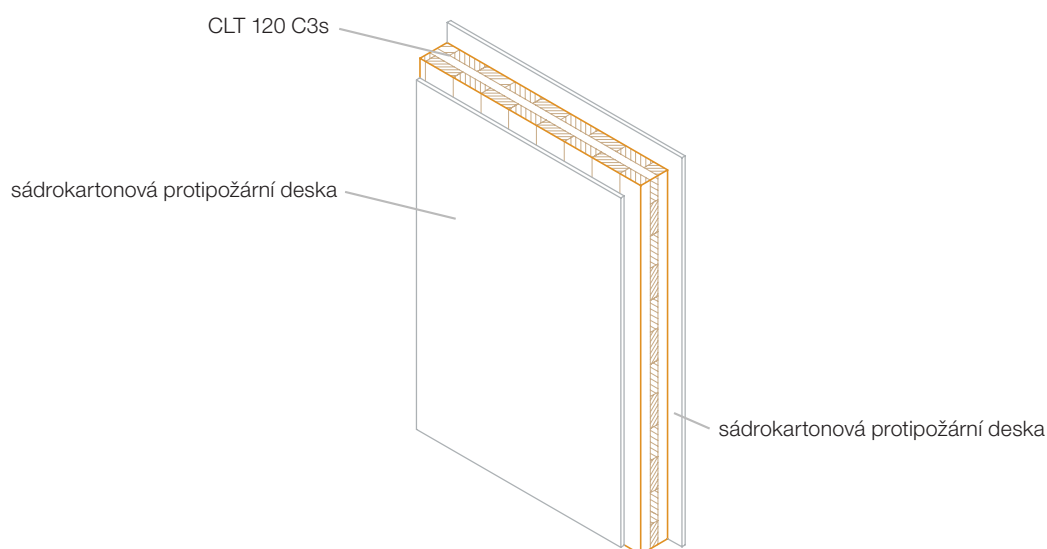
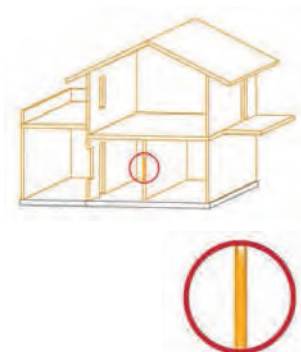


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 90	35	0,788	vhodné	35,0	38	



2.8 Vnitřní stěna

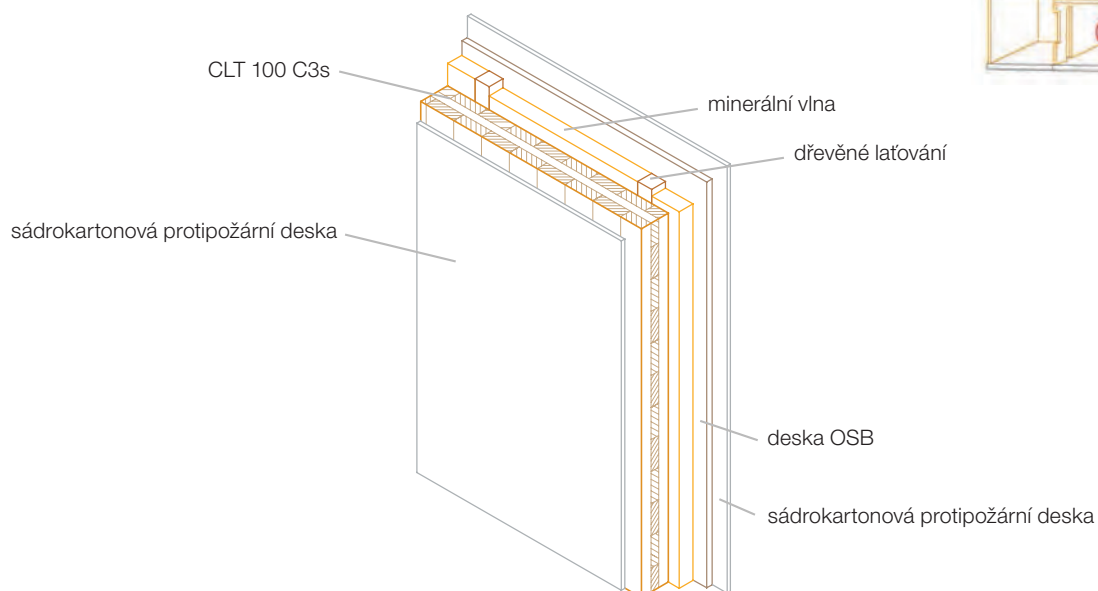


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 90	35	0,689	vhodné	36,2	38	



2.9 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:

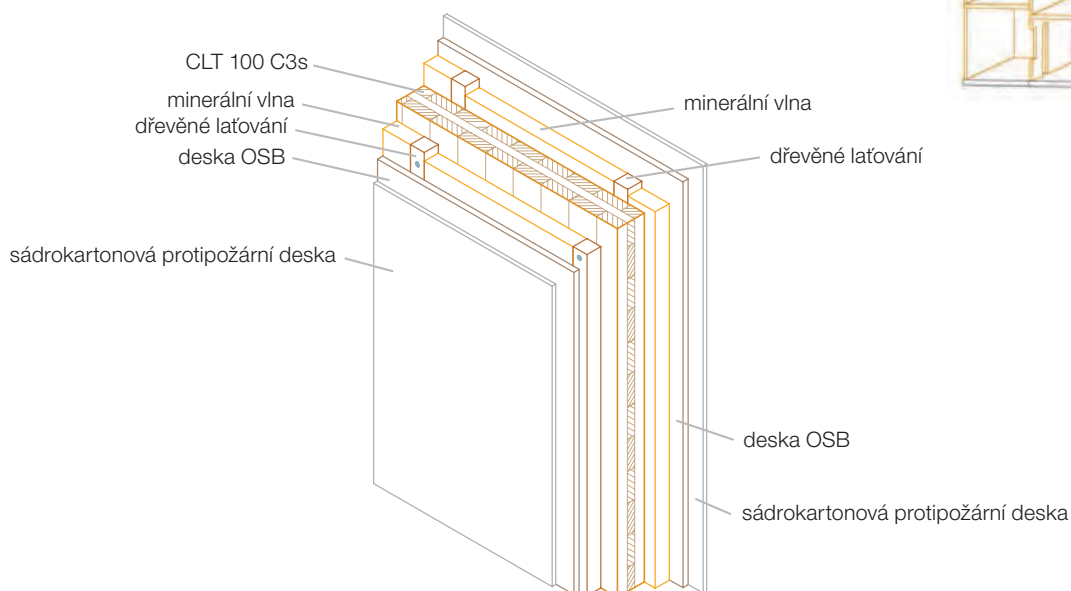
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
—	REI 120	35	0,375	vhodné	inst 27,1 dřevo 38,1	42	



2.10 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:

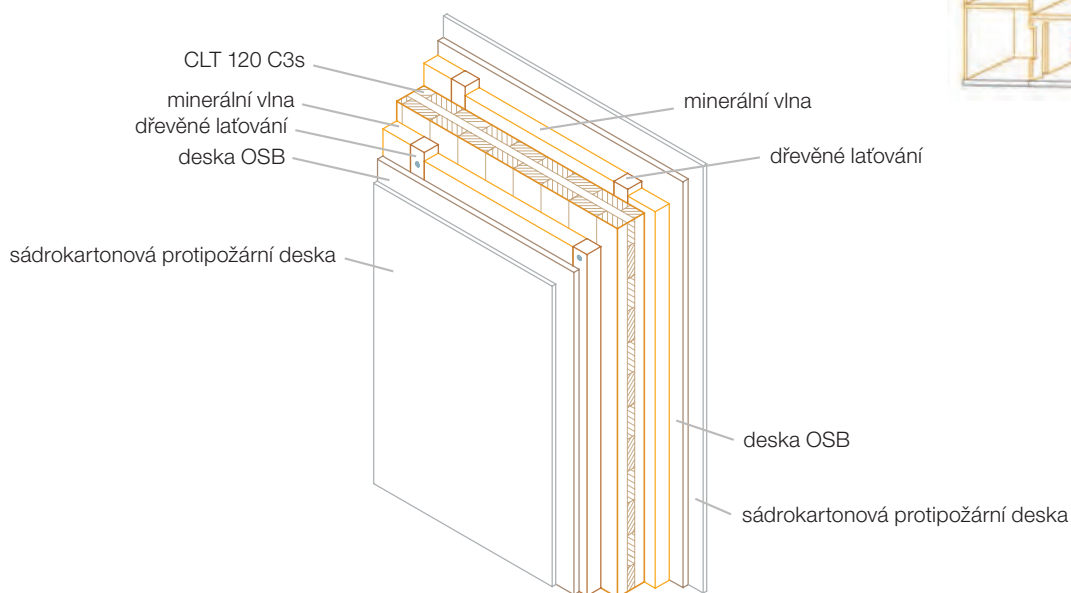
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
–	REI 120	35	0,247	vhodné	27,2	46	



2.11 Vnitřní stěna



Konstrukce dílce:

Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Deska OSB	1,5	0,130	200–300	600	B
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

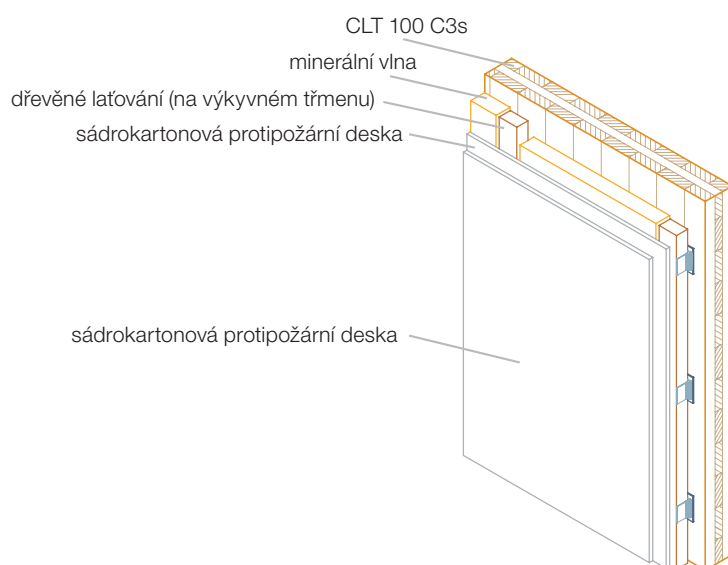
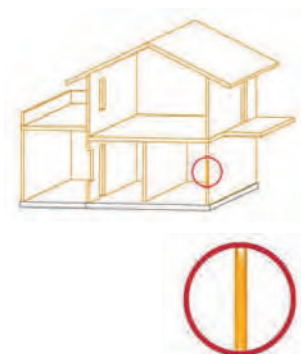
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulace hmoty $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
–	REI 120	35	0,236	vhodné	27,2	46	



Konstrukce součástí	Konstrukce vlevo	CLT	Konstrukce vpravo
3.1	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
3.2	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 120 C3s	CLT, pohledová jakost
3.3	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.4	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 120 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.5	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 100 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.6	předsazený plášť s výkyvným třmenem	CLT 120 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.7	CLT, pohledová jakost	2x CLT 100 C3s	CLT, pohledová jakost
3.8	CLT, pohledová jakost	2x CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.9	CLT, pohledová jakost	2x CLT 100 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.10	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.11	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 80 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.12	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 100 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.13	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 80 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.14	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 100 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.15	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami	2x CLT 80 C3s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
3.16	předsazený plášť s výkyvným třmenem	2x CLT 100 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem
3.17	předsazený plášť s výkyvným třmenem	2x CLT 80 C3s	předsazený plášť s výkyvným třmenem



3.1 Příčka

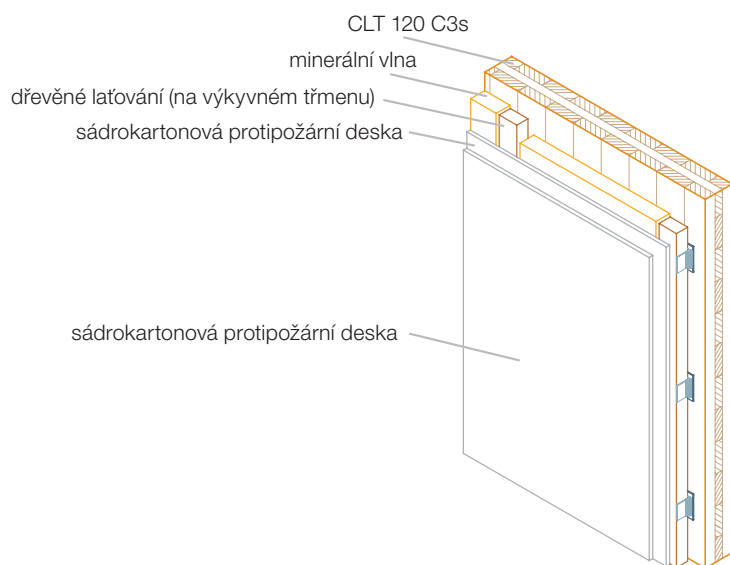
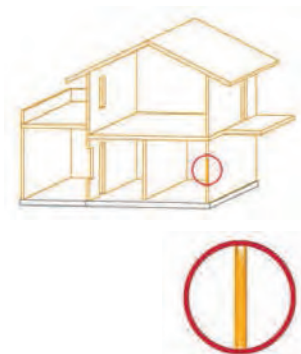


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
[cm]	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7	REI 60 EI 120	35	0,34	vhodné	34,0	45	



3.2 Příčka

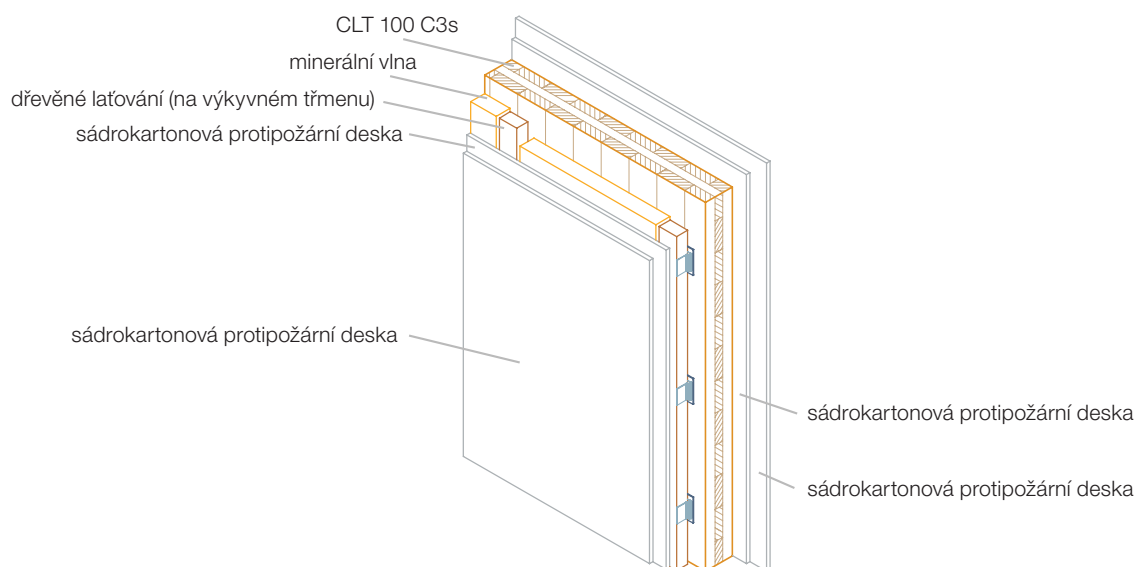
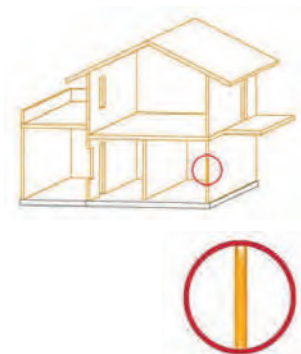


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7	REI 60	35	0,32	vhodné	33,1	45	
	EI 120						



3.3 Příčka

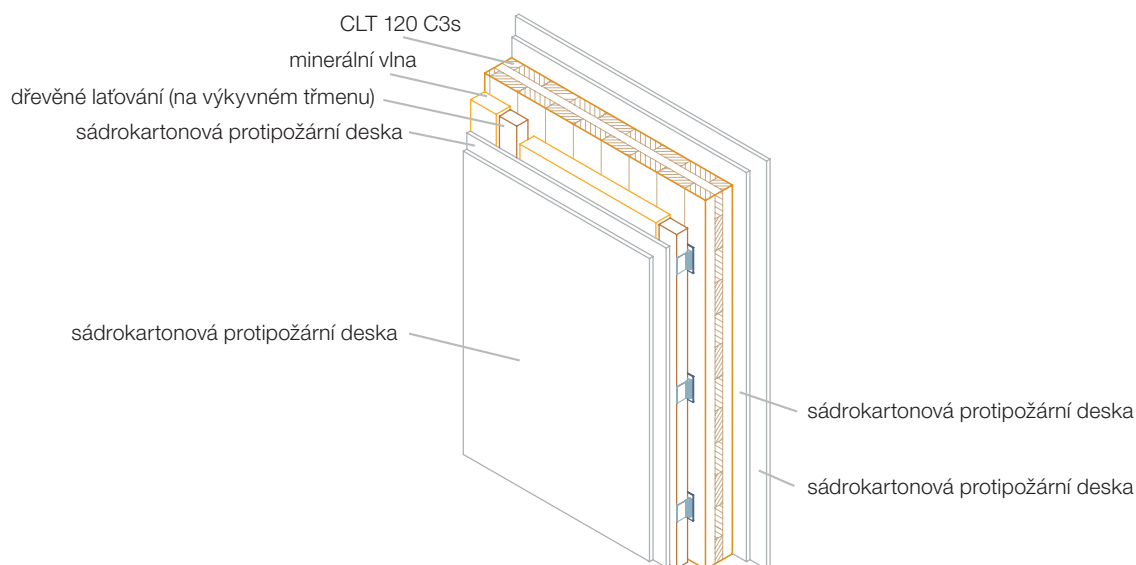
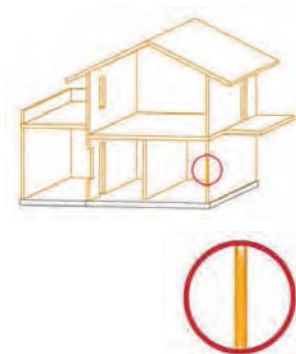


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7	REI 90	35	0,33	vhodné	42,2	46	
	EI 120						



3.4 Příčka



Konstrukce dílce:

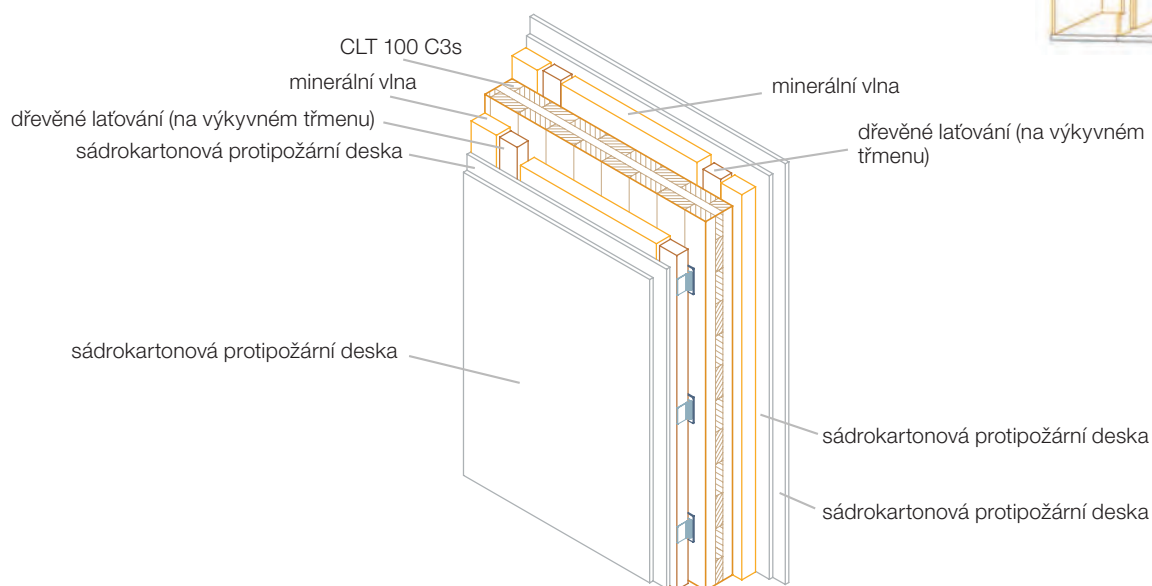
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7	REI 90	35	0,31	vhodné	41,4	46	
	EI 120						



3.5 Příčka

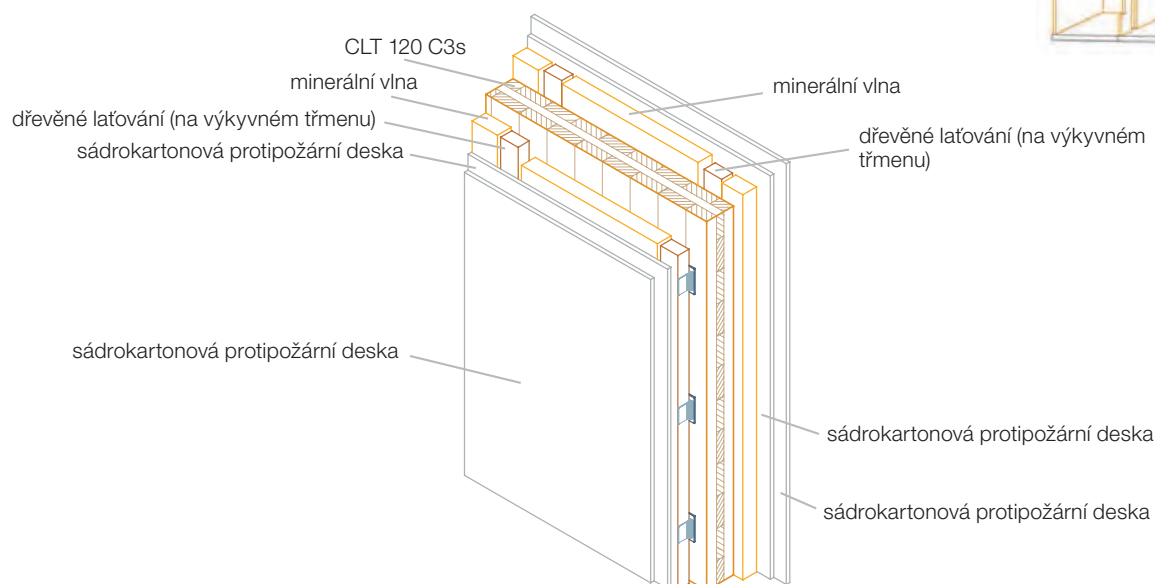


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
2 x 7	REI 120	35	0,21	vhodné	22,8	58	



3.6 Příčka

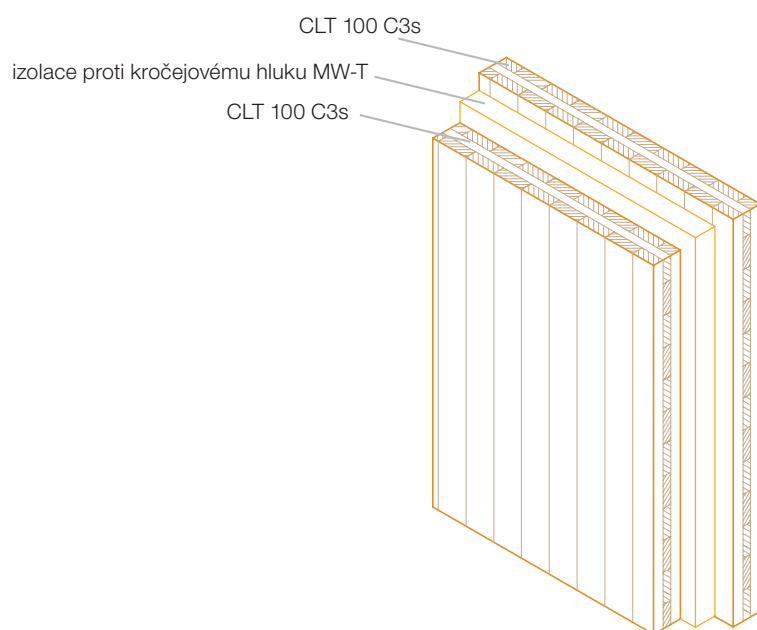
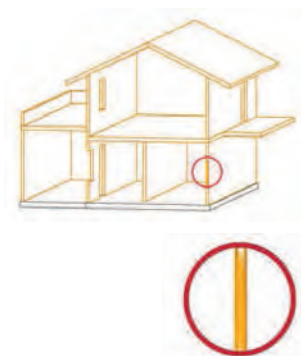


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
CLT 120 C3s	12	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035		18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
2 x 7	REI 120	35	0,20	vhodné	22,8	58	



3.7 Příčka

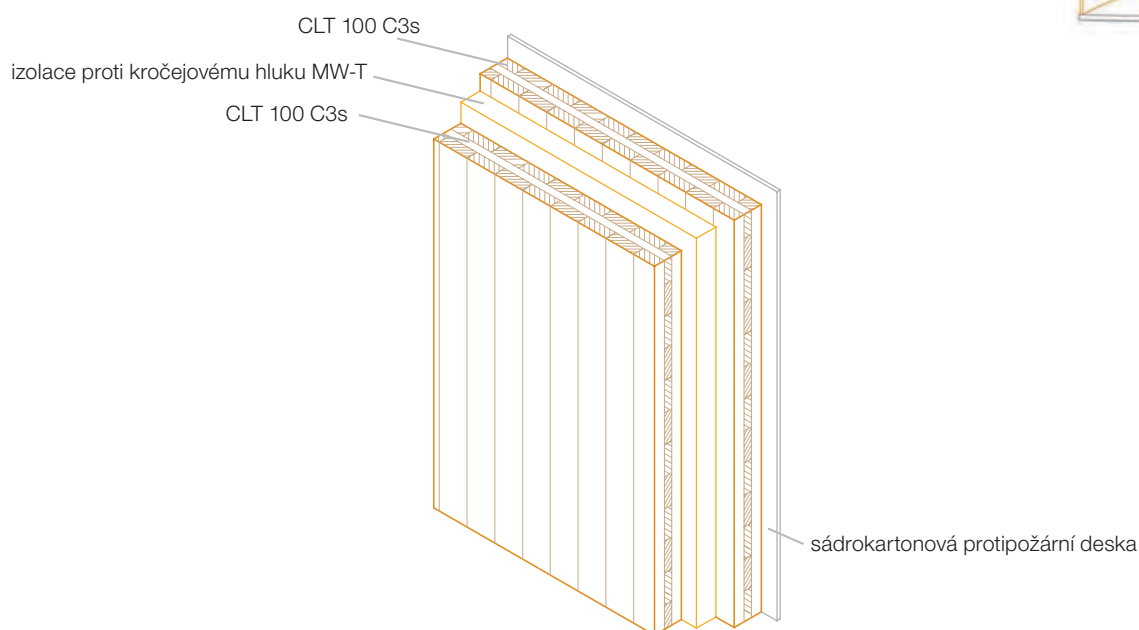
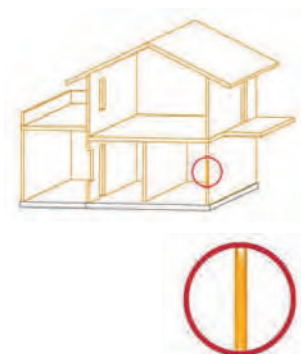


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 60 EI 120	35	0,26	vhodné	34,2	52	



3.8 Příčka

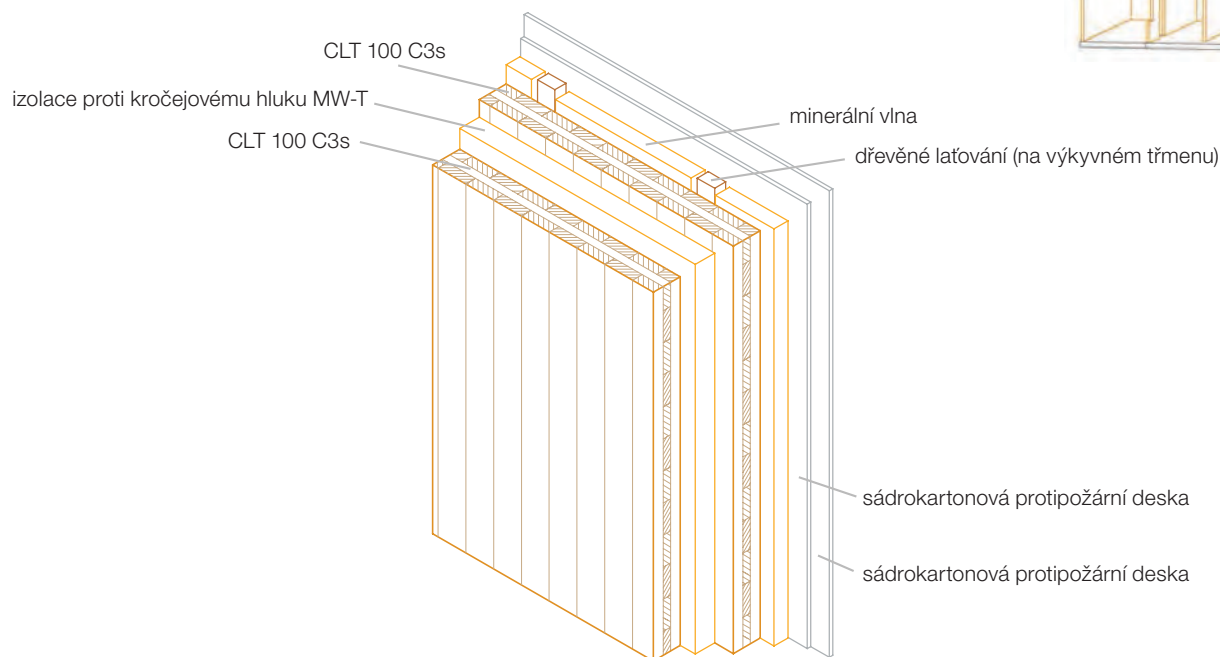


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 90	35	0,26	vhodné	38,4	54	
	EI 120						



3.9 Příčka



Konstrukce dílce:

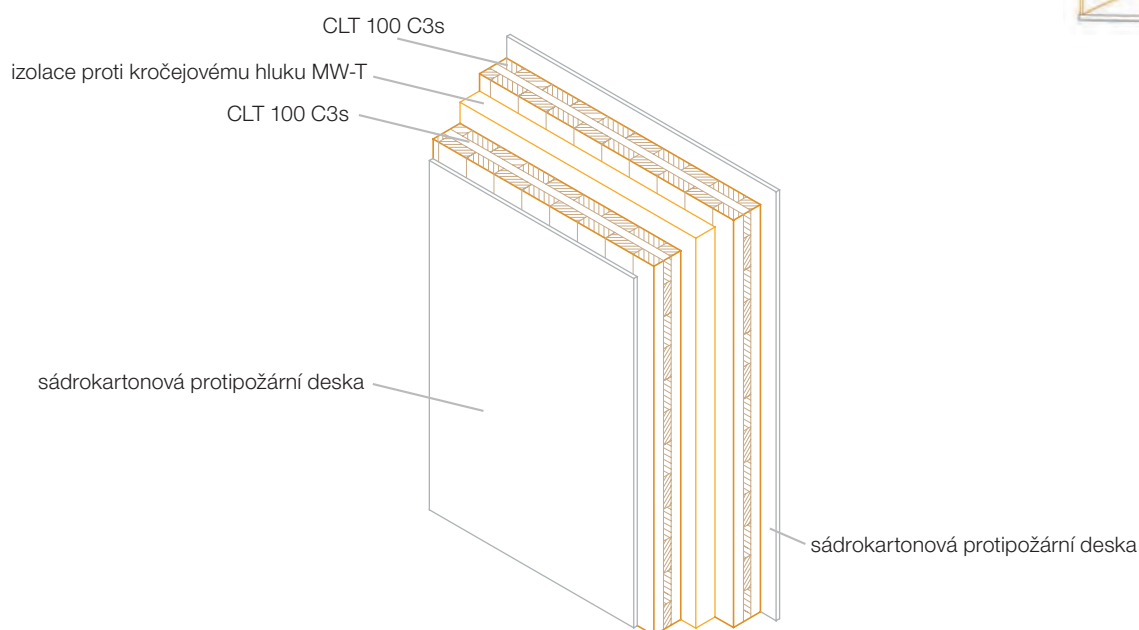
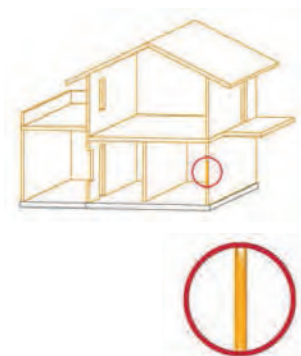
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
7 + 6	REI 120	35	0,19	vhodné	23,1	66	



3.10 Příčka



Konstrukce dílce:

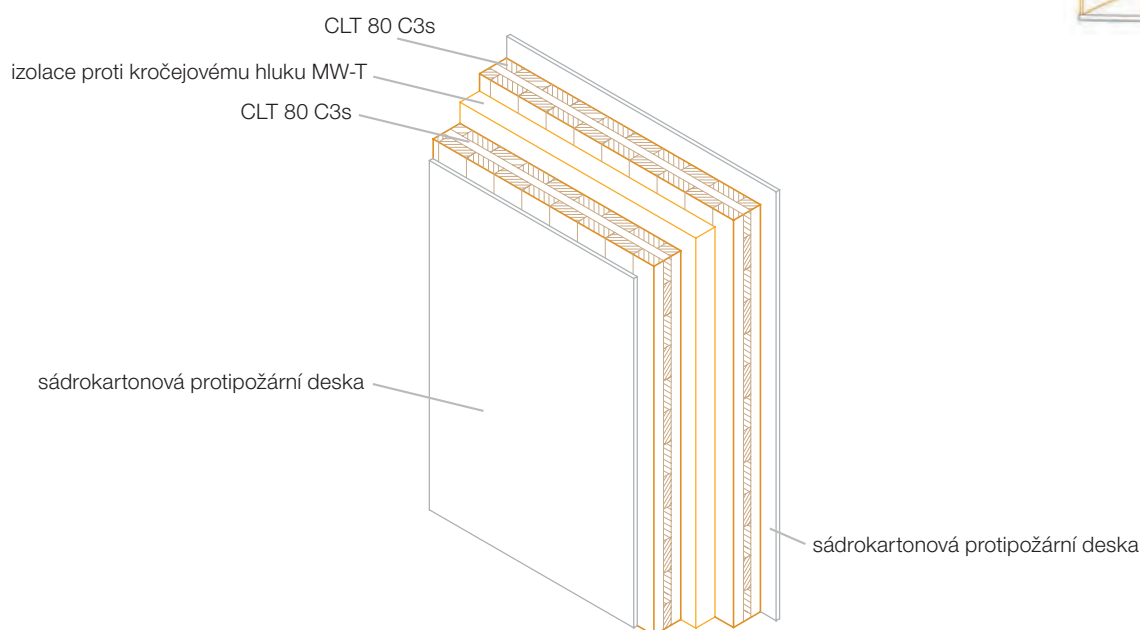
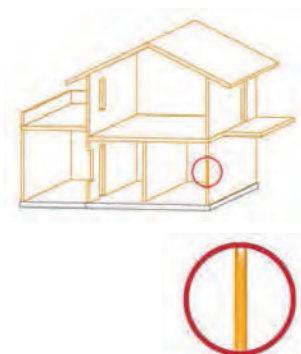
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 90	35	0,26	vhodné	38,4	60	
	EI 120						



3.11 Příčka

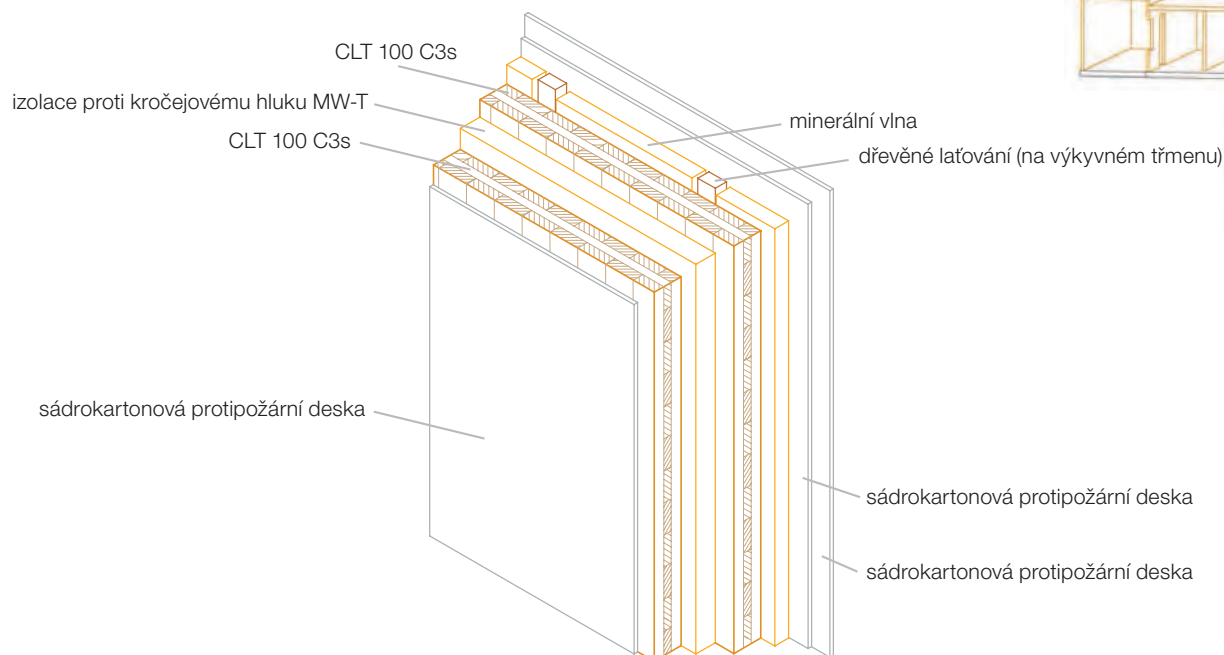


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
[cm]	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 90	35	0,26	vhodné	38,4	60	
	EI 120						



3.12 Příčka



Konstrukce dílce:

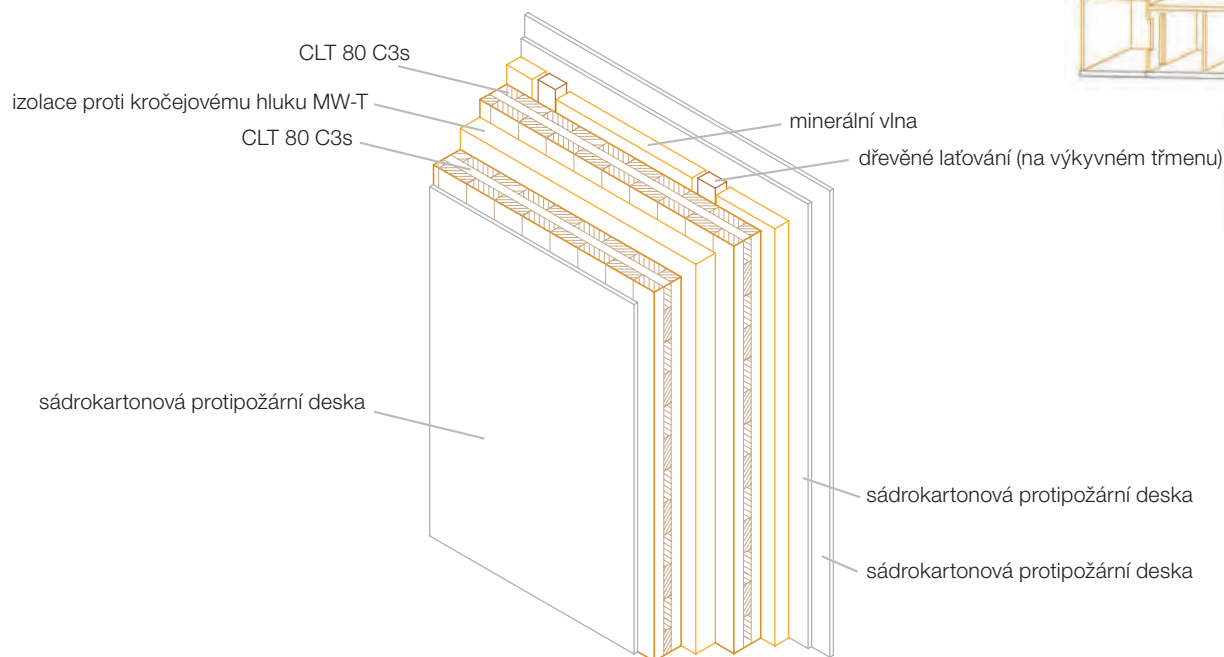
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7 + 6	REI 120	35	0,18	vhodné	23,1	67	



3.13 Příčka

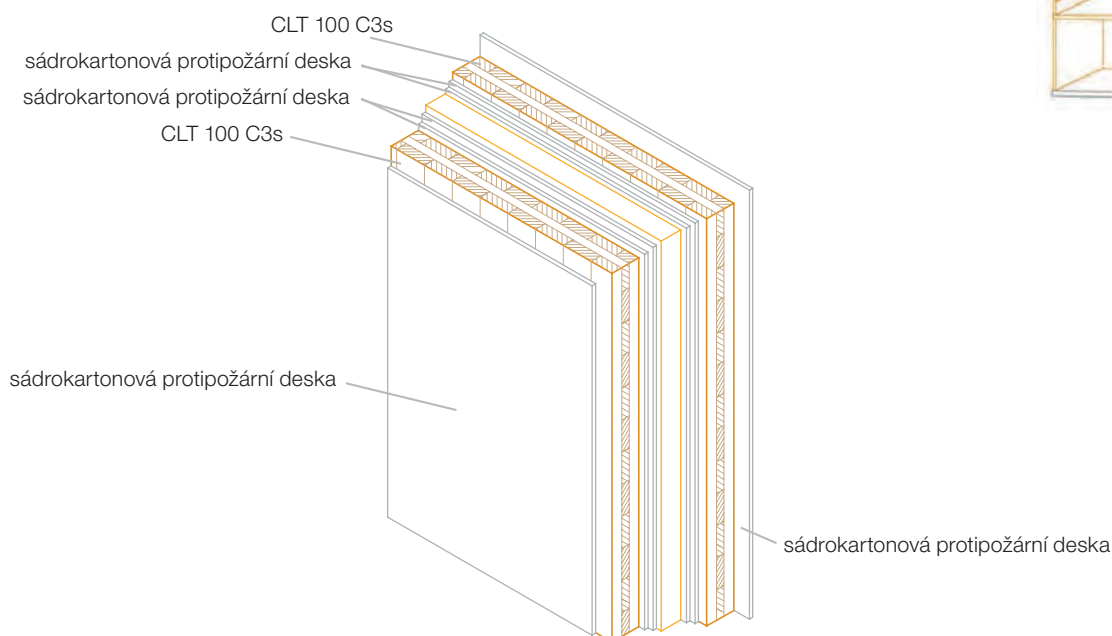


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
7 + 6	REI 90	35	0,20	vhodné	14,9	66	
	EI 120						



3.14 Příčka



Konstrukce dílce:

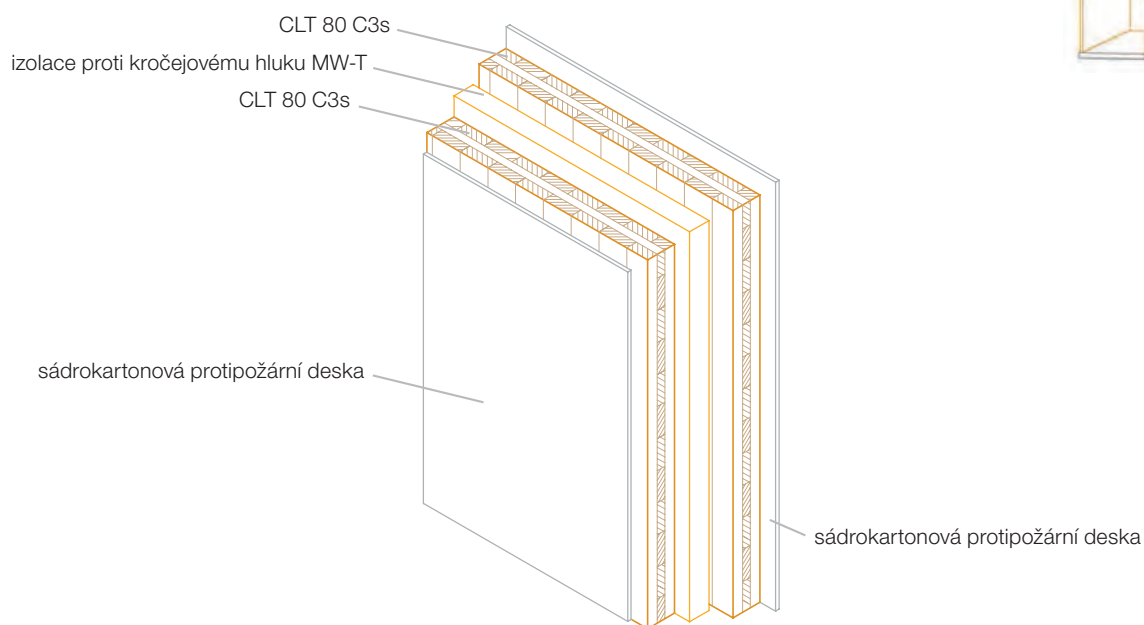
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 90 EI 120	35	0,24	vhodné	36,8	70	



3.15 Příčka



Konstrukce dílce:

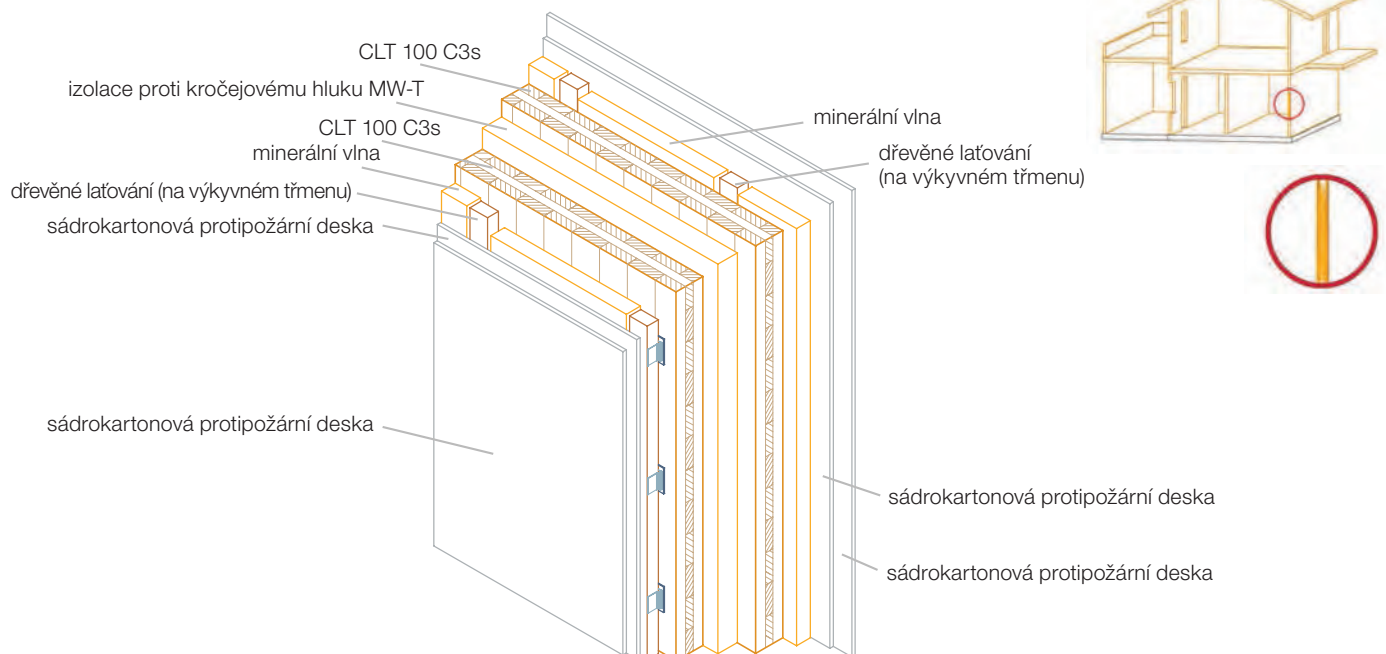
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
Vzduch	2				
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,3	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
6	REI 90	35	0,27	vhodné	39,4	60	
	EI 120						



3.16 Příčka



Konstrukce dílce:

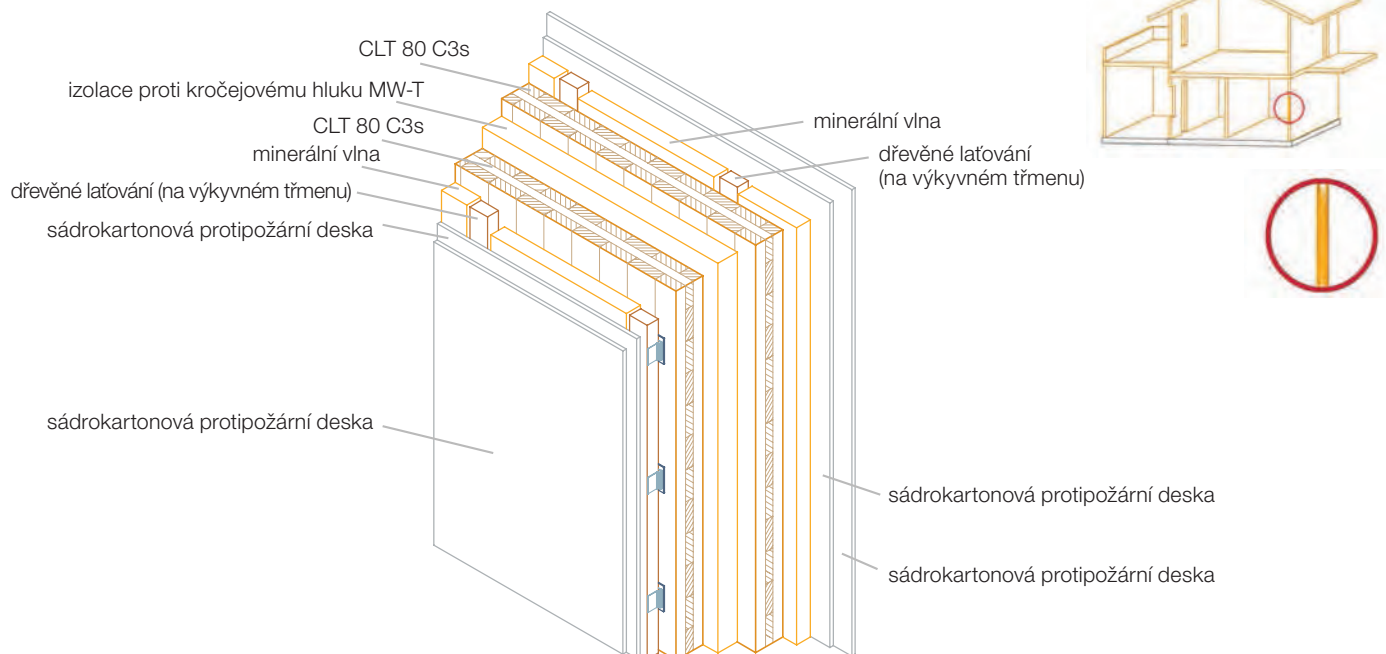
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 100 C3s	10	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
2 x 7 + 6	REI 120	35	0,14	vhodné	23,1	69	



3.17 Příčka



Konstrukce dílce:

Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	6	0,035	1	68	A1
CLT 80 C3s	8	0,110	50	470	D
Předsazená stěna na výkyvném třmenu:	7				
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	2,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

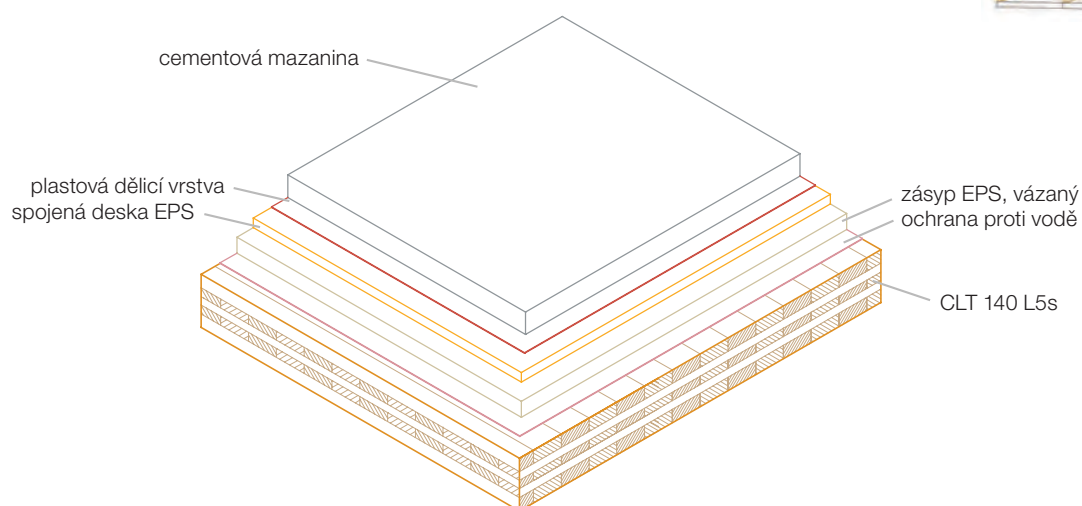
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
2 x 7 + 6	REI 90 EI 120	35	0,15	vhodné	23,1	68	



Konstrukce součástí	Zásyp	Izolační materiál	CLT	Stropní pohled
4.1	EPS, vázáno	EPS	CLT 140 L5s	CLT, pohledová kvalita
4.2	EPS, vázáno	EPS	CLT 140 L5s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
4.3	EPS, vázáno	EPS	CLT 140 L5s	zavěšený strop s protipožárními sádrokartonovými deskami
4.4	štěrkopísek	MW-T	CLT 140 L5s	CLT, pohledová kvalita
4.5	štěrkopísek	MW-T	CLT 140 L5s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
4.6	štěrkopísek	MW-T	CLT 140 L5s	zavěšený strop s protipožárními sádrokartonovými deskami



4.1 Strop podlaží

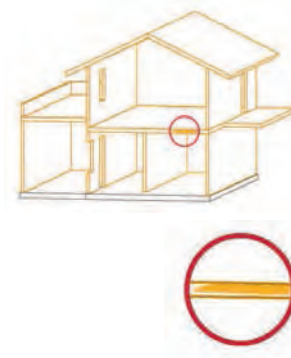
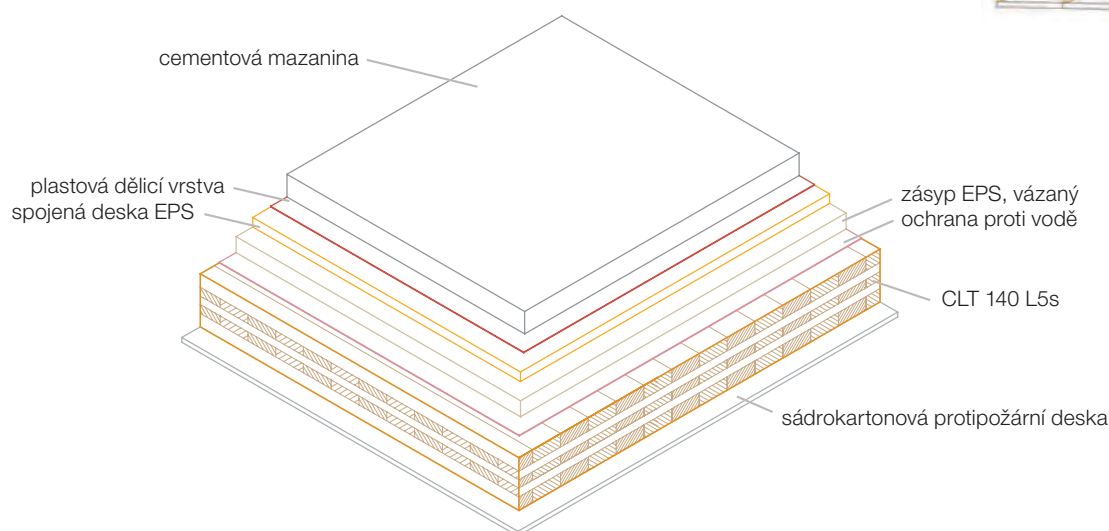


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Spojená deska EPS	3	0,040	60	18	E
Zásyp EPS, vázaný	5				
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
8	REI 60	5	0,35	vhodné	uvnitř 32,5	55	60
					venku 140,3		



4.2 Strop podlaží

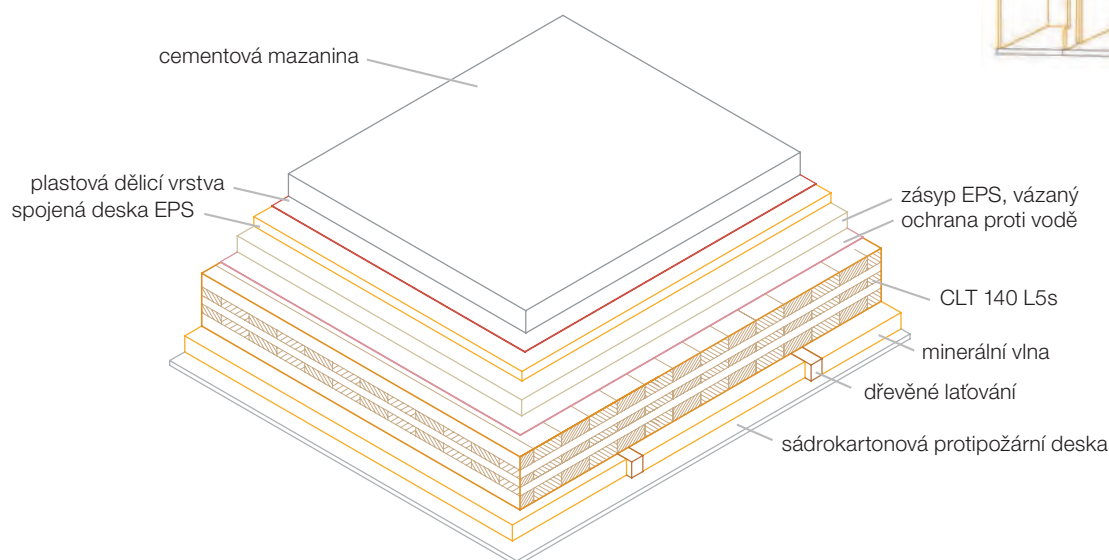


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Spojená deska EPS	3	0,040	60	18	E
Zásyp EPS, vázaný	5				
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
8	REI 90	5	0,35	vhodné	uvnitř 37,7	56	59
					venku 140,4		



4.3 Strop podlaží



Konstrukce dílce:

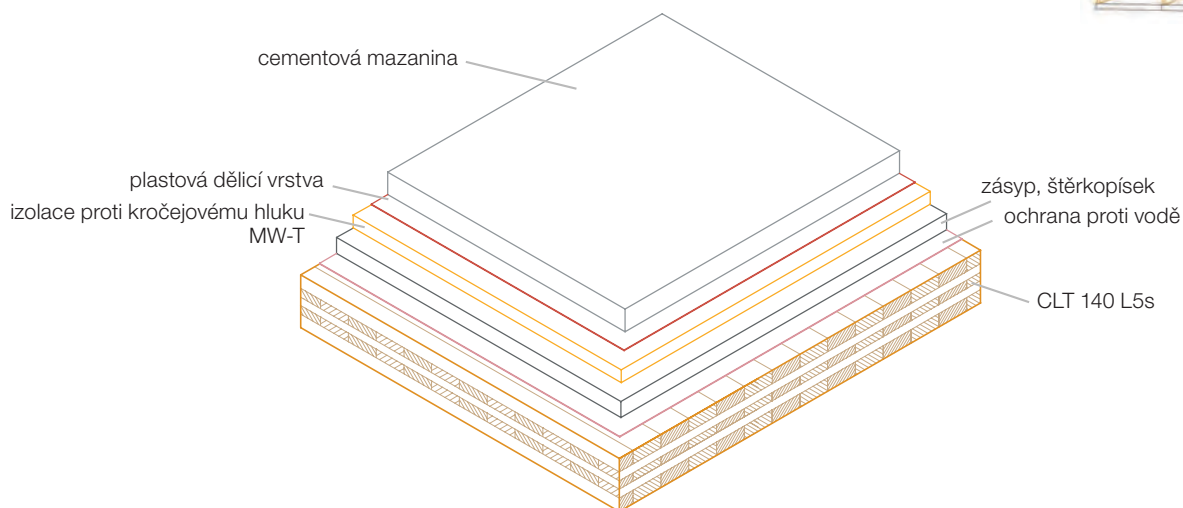
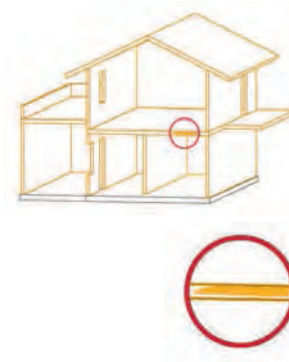
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Spojená deska EPS	3	0,040	60	18	E
Zásyp EPS, vázaný	5				
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
8	REI 90	5	0,24	vhodné	uvnitř 16,5	60	55
					venku 140,4		



4.4 Strop podlaží

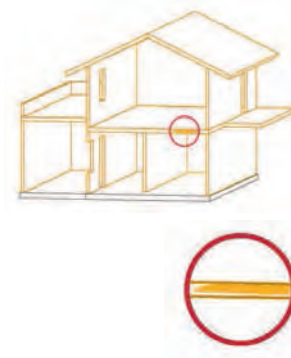
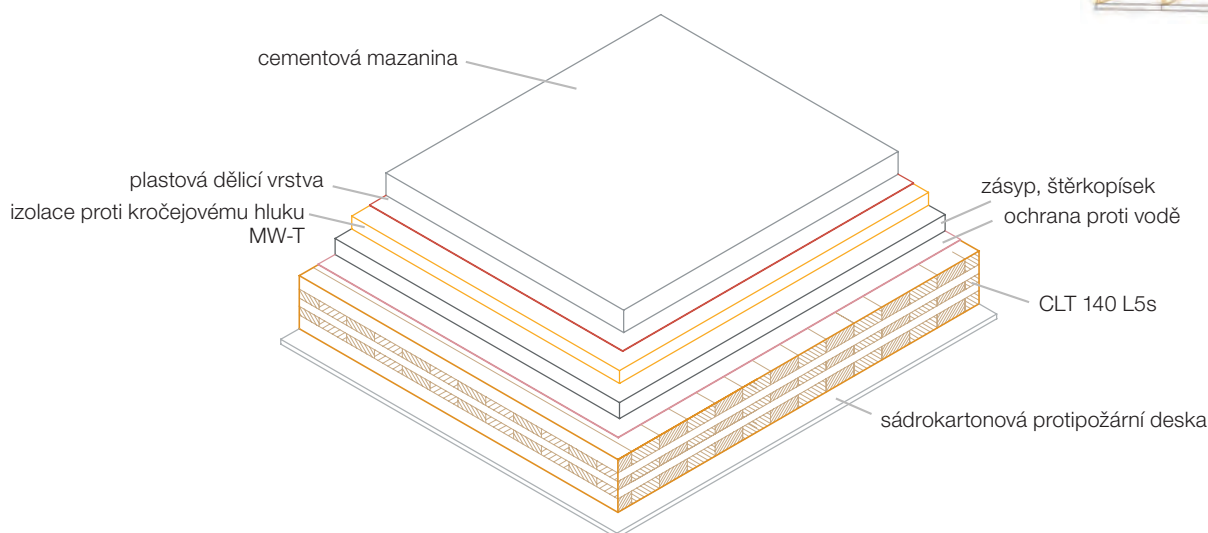


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	4	0,035	1	68	A1
Zásyp, štěrkopísek	5	0,700	2	1 800	A1
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotnost $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
4	REI 60	5	0,37	vhodné	uvnitř 32,0	58	51
					venku 139,3		



4.5 Strop podlaží

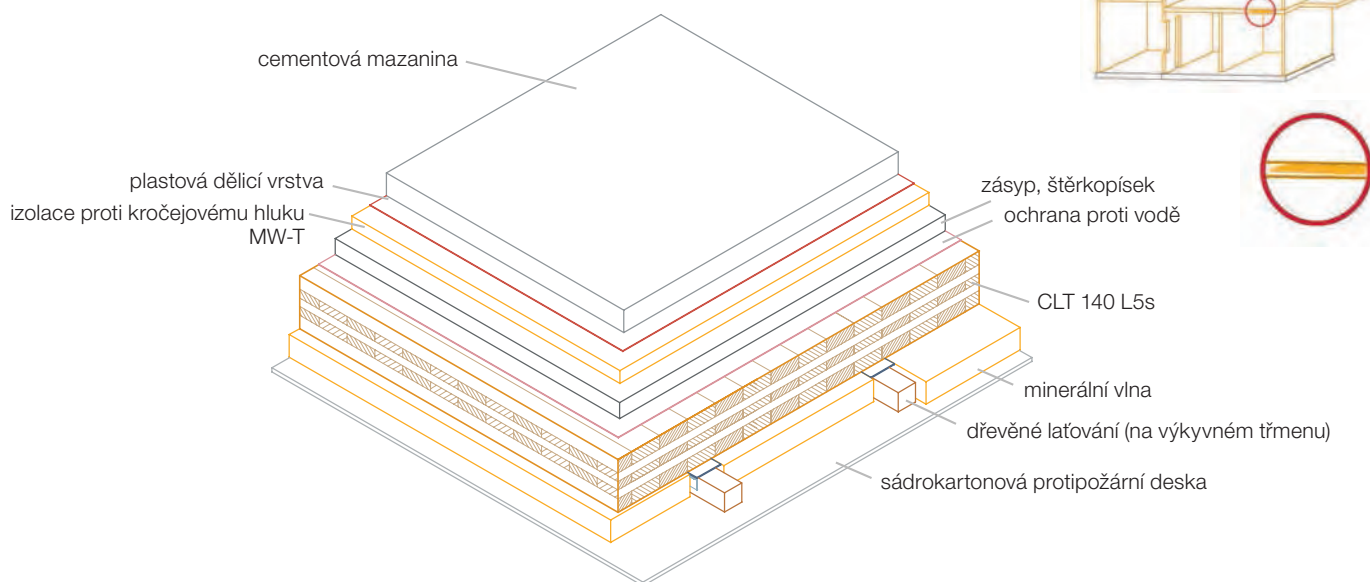


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	4	0,035	1	68	A1
Zásyp, štěrkopísek	5	0,700	2	1 800	A1
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
5	REI 90	5	0,36	vhodné	uvnitř 37,5 venku 139,3	59	50



4.6 Strop podlaží



Konstrukce dílce:

Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Cementová mazanina	7	1,330	50–100	2 000	A1
Plastová dělicí vrstva		0,200	100 000	1 400	E
Izolace proti kročejovému hluku MW-T	4	0,035	1	68	A1
Zásyp, štěrkopísek	5	0,700	2	1 800	A1
Ochrana proti vodě u spár		0,200	423	636	E
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Instalační úroveň na výkyvném třmenu tvoří:					
Dřevěné laťování 6/6, e = 62,5 cm	6	0,130	50	500	D
Minerální vlna	7	0,035	1	18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

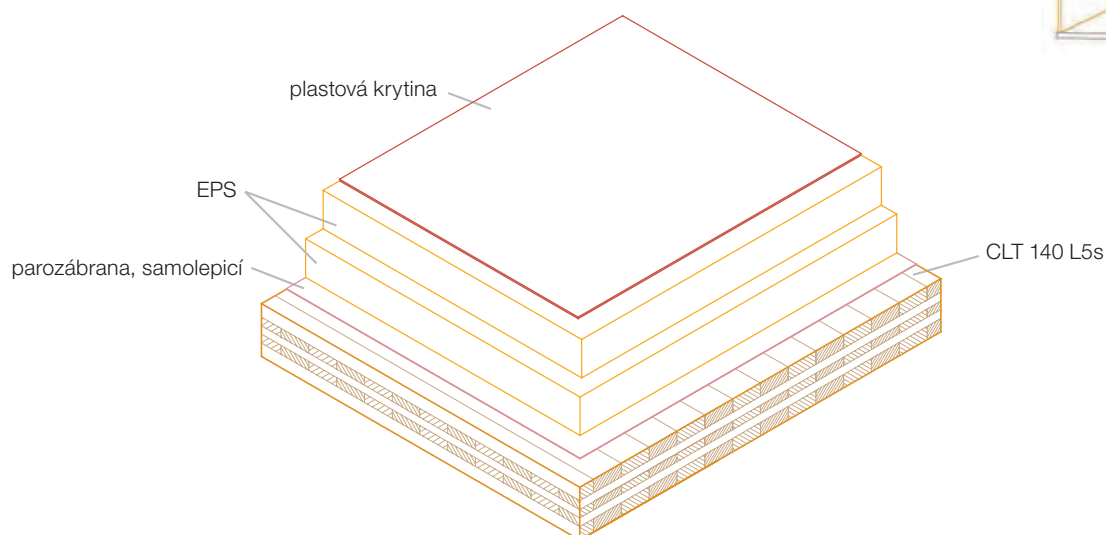
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulační hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
5	REI 90	5	0,23	vhodné	uvnitř 16,4	65	45
					venku 139,3		



Konstrukce součástí	Pokrytí střechy	Izolační materiál	CLT	Stropní pohled
5.1	Fóliová střecha	EPS	CLT 140 L5s	CLT, pohledová kvalita
5.2	Fóliová střecha	EPS	CLT 140 L5s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
5.3	Fóliová střecha	EPS	CLT 140 L5s	zavěšený strop s protipožárními sádrokartonovými deskami
5.4	Fóliová střecha	HWF	CLT 140 L5s	CLT, pohledová kvalita
5.5	Fóliová střecha	HWF	CLT 140 L5s	obloženo protipožárními sádrokartonovými deskami
5.6	Fóliová střecha	HWF	CLT 140 L5s	zavěšený strop s protipožárními sádrokartonovými deskami



5.1 Střecha

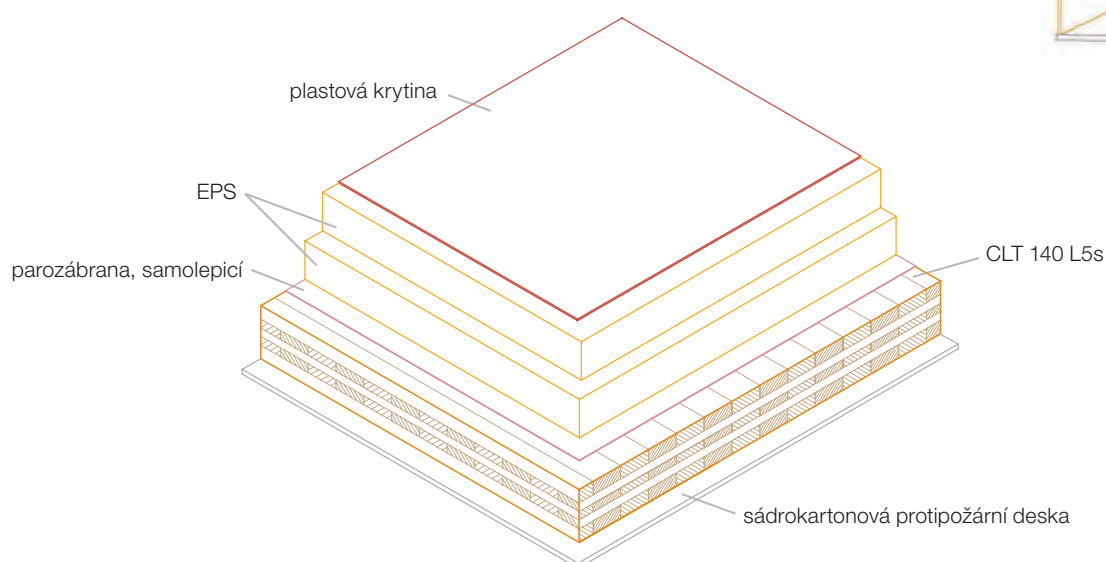


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
EPS, 2vrstvé	24	0,038	60	30	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
24	REI 60	5	0,13	vhodné	32,5	36	



5.2 Střecha



Konstrukce dílce:

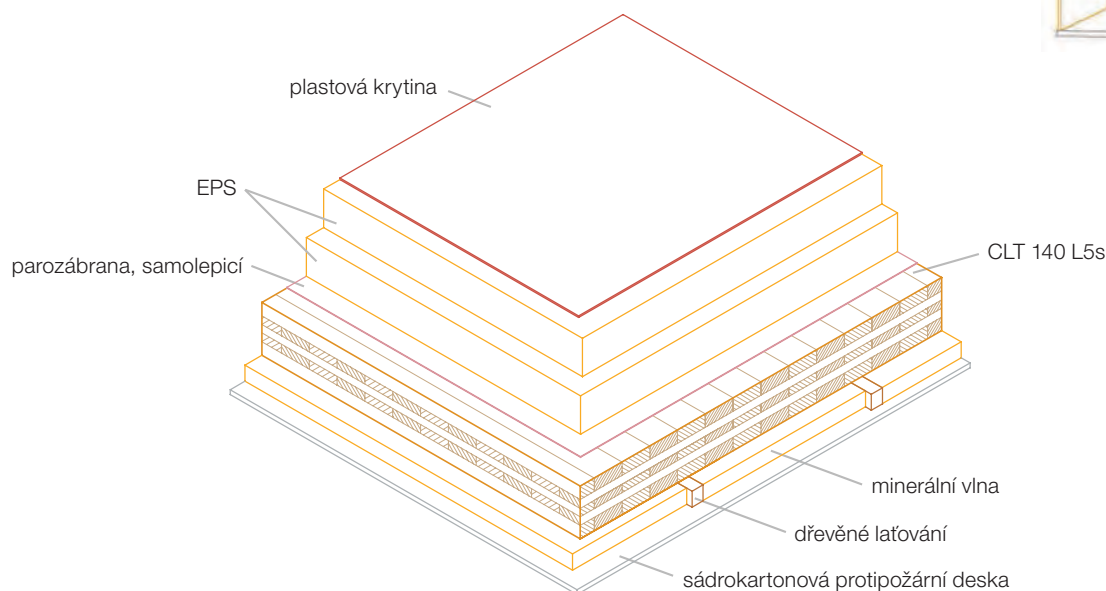
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
EPS, 2vrstvé	24	0,038	60	30	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
24	REI 90	5	0,13	vhodné	36,7	37	



5.3 Střecha



Konstrukce dílce:

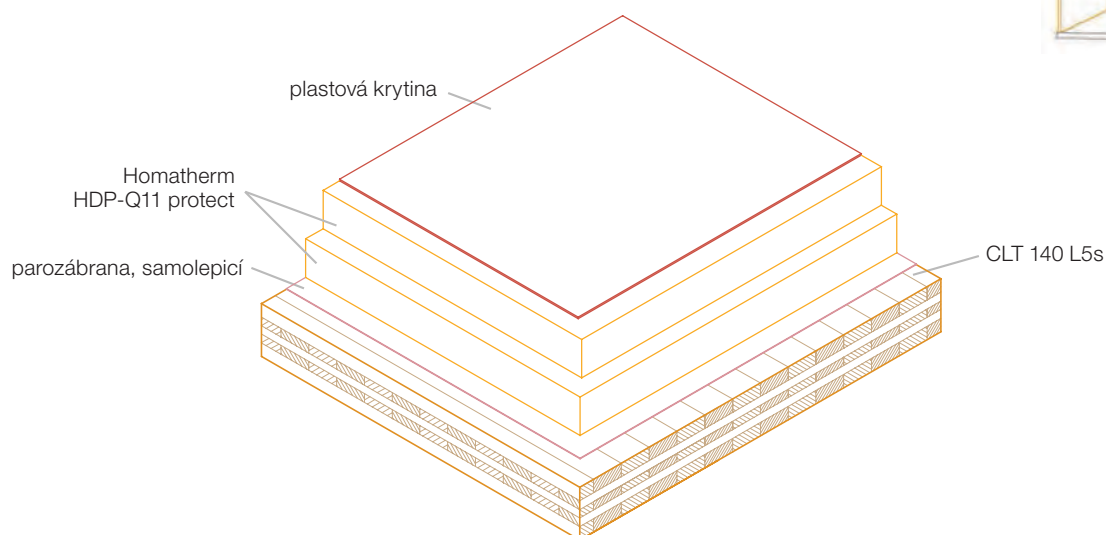
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
EPS, 2vrstvé	24	0,038	60	30	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné laťování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulční hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
24	REI 90	5	0,11	vhodné	14,7	43	



5.4 Střecha



Konstrukce dílce:

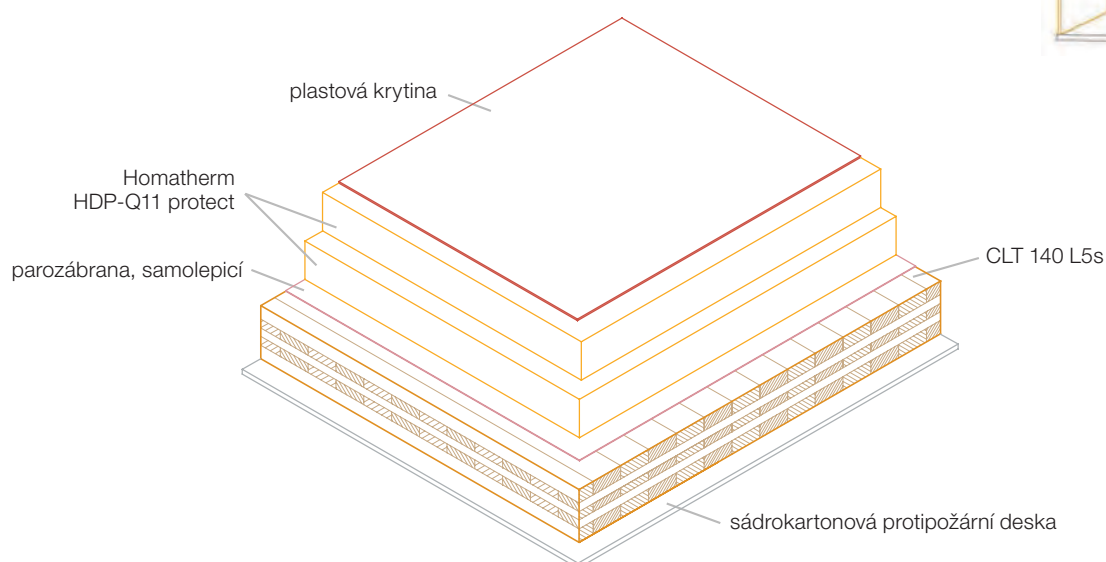
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
Homatherm HDP-Q11 protect, 2vrstvý	24	0,039	3	140	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D

Stavebně fyzikální hodnocení:

Tloušťka izolace [cm]	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n,w}$
24	REI 60	5	0,13	vhodné	32,5	38	



5.5 Střecha

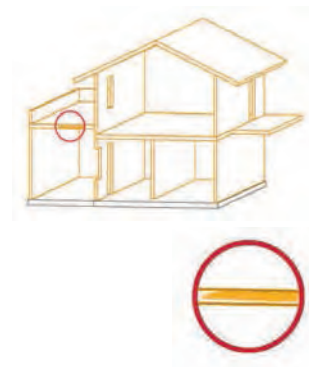
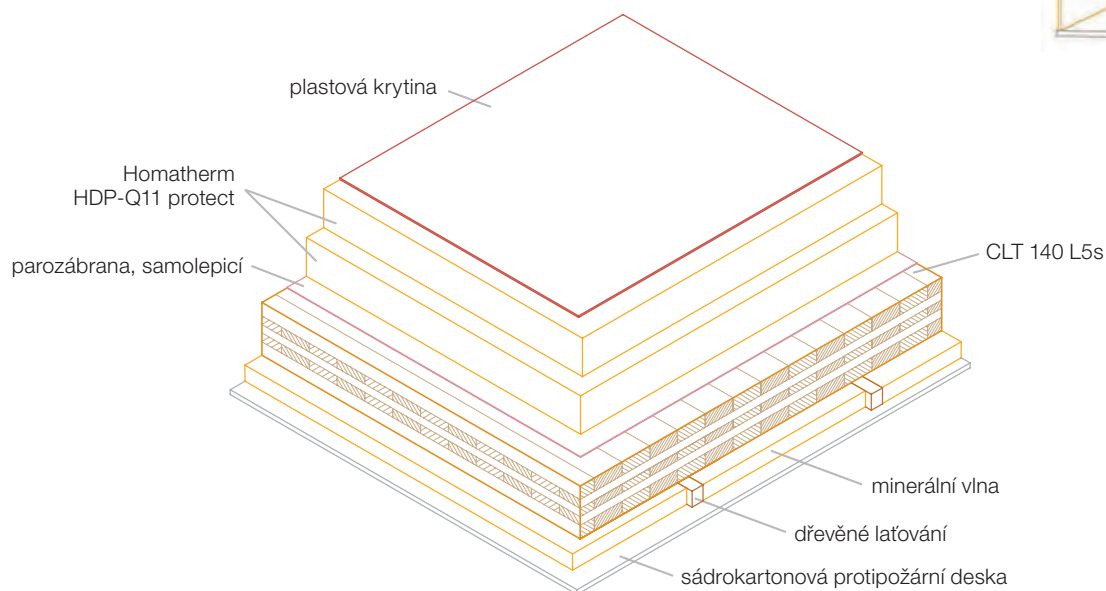


Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
Homatherm HDP-Q11 protect, 2vrstvý	24	0,039	3	140	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
[cm]	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
24	REI 90	5	0,13	vhodné	36,7	39	



5.6 Střecha



Konstrukce dílce:					
Materiál	Tloušťka [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Třída hořlavosti
Plastová krytina	0,3		40 000	680	E
Homatherm HDP-Q11 protect, 2vrstvý	24	0,039	3	140	E
Parozábrana, samolepicí			1 500		
CLT 140 L5s	14	0,110	50	470	D
Instalační úroveň tvoří:					
Dřevěné latování 40/50, e = 62,5 cm	5	0,130	50	500	D
Minerální vlna	5	0,035		18	A1
Sádrokartonová protipožární deska	1,5	0,250		800	A2

Stavebně fyzikální hodnocení:							
Tloušťka izolace	Požární ochrana i → o		Tepelná izolace			Zvuková izolace	
	Protipožární odolnost	Zatížení [kN/m]	Hodnota U [W/m ² K]	Difuzní chování	Účinná akumulární hmotota $m_{w, B, A}$ [kg/m ²]	R_w	$L_{n, w}$
24	REI 90	5	0,11	vhodné	14,7	45	





Statika

Obecné informace k plánování nosných konstrukcí s CLT

Křížem lepené vrstvy lamel umožňují dvojosý přenos zatížení. Ten byl doposud vyhrazen pouze železobetonovým konstrukcím. Výhodou je flexibilnější uspořádání prostoru při plánování, konstrukce lze nyní zjednodušit a jsou možné nižší výšky nosných částí stropu. Konstrukce vystupující do rohu nebo konstrukce s bodovou podpěrrou sice vyžadují vyšší plánovací náklady, ale lze je dobře realizovat. Panely CLT jsou mimořádně nosné, protože na základě příčných vrstev se nosná šířka zpravidla rozloží na celou šířku panelu. Vysoká vlastní neohebnost CLT má rovněž pozitivní vliv na vyztužení budovy.

Metody výpočtu CLT

Rozdíl proti dimenzování masivního/lepeného dřeva spočívá v namáhání příčných vrstev. U panelu CLT vytváří zatížení v pravém úhlu k úrovni desky (např. zatížení sněhem na ploché střeše) v příčných vrstvách namáhání smykem, které působí v pravém úhlu ke směru vláken. Toto namáhání smykem se nazývá válečkový posuv, protože dřevěná vlákna se při zlomení příčně „odvalují“. Na základě nízké odolnosti, tzn. pevnosti ve smyku, u příčné vrstvy (namáhání napříč k vláknu) nelze opomenout vznikající pnutí, popř. deformace. Výpočet se musí provést podle teorie spojení s přihlédnutím k deformacím smykem. V zásadě nyní existují různé metody pro početní vyjádření překližkového dřeva, jednou z nich je „teorie poddajně spojených vrstev“ (nazývaná také „gama-metoda“). „Gama-metoda“ je nejběžnější metoda a je popsána rovněž v normě ETA-08/0271.

Spojovací prostředky

Informace o spojovacích prostředcích jsou popsány a upraveny ve schváleních.

A. Výpočet CLT

Zvláštnost při výpočtu CLT spočívá v tom, že příčné vrstvy představují měkké posuvné vrstvy. Proto již obvykle nelze zanedbávat průhyb v důsledku příčné síly a takzvaný „válečkový posuv“. Na základě této skutečnosti se vyvinuly různé výpočtové metody. Níže jsou tyto metody stručně představeny a uvedeny odkazy na podrobné publikace. S CLT/překližkovým dřevem se při statickém výpočtu nesmí zacházet jako s masivním nebo lepeným dřevem.

Firma Stora Enso poskytuje na zdarma statický program, kde představuje běžné konstrukční součásti CLT.

A.1. Výpočet podle teorie spojení

A.1.1. S pomocí „faktorů konstrukce panelu“

Tento způsob výpočtu nezohledňuje průhyb v důsledku příčné síly, a proto platí pouze pro větší poměry vzdálenosti podpor nebo tloušťek (cca > 30). Pro symetrické konstrukce panelů jsou v [1] a [2] uvedeny vzorce pro výpočet EJ_{ef} u panelů a desek.

A.1.2. S pomocí přizpůsobení „součinitele úpravy tahu“

Tato metoda umožňuje výpočet průhybu stropů tím, že se vypočítá součinitel úpravy tahu pro příslušnou konstrukci příčného řezu. S programy prutové konstrukce, které berou ohled na průhyb v důsledku příčné síly, lze CLT vypočítat s dostatečnou přesností. Metoda je představena v [3].

A.2. Výpočet podle metody γ

Tato metoda byla vyvinuta pro výpočet poddajně spojených ohebných nosníků (viz [4] a [5]) a lze ji použít i pro CLT. Je ze stavebně praktického hlediska přesná a v [2] je popsána pro použití u překližkového dřeva.

Tato metoda je zakotvena také v různých normách pro dřevostavby, např. DIN 1052-1:1988, DIN 1052:2008, ÖNORM B 4100-2:2003 a EC 5, EN 1995-1-1.

A.3. Výpočet podle metody analogie posuvu

Metoda analogie posuvu je popsána v normě DIN 1052-1:2008, příloha D, a považuje se za přesnou metodu pro výpočet překližkového dřeva s různými strukturami vrstev. Ve [2] je uvedeno stručné vysvětlení a v [6], [7], [8] a [9] přesnější vysvětlení. V porovnání s výše popsány metodami je tato metoda relativně nákladná.

A.4. Dvouosý výpočet CLT

A.4.1. S pomocí nosných roštů

S pomocí programů prutových konstrukcí lze modelovat 2D struktury. Stručné pokyny najdete v [10] a [11], přesnější pokyny pak v [9].

A.4.2. S pomocí programů FEM

S pomocí programů FEM lze modelovat 2D struktury. Pokyny najdete v [9] a [12].

B. Výpočet spojovacích prostředků v CLT

Tento výpočet spojovacích prostředků je popsán ve schválení Z-9.1-559 pro CLT. Podrobné informace o kolíkových spojovacích prostředcích najdete v [13] a [14].



Citovaná literatura:

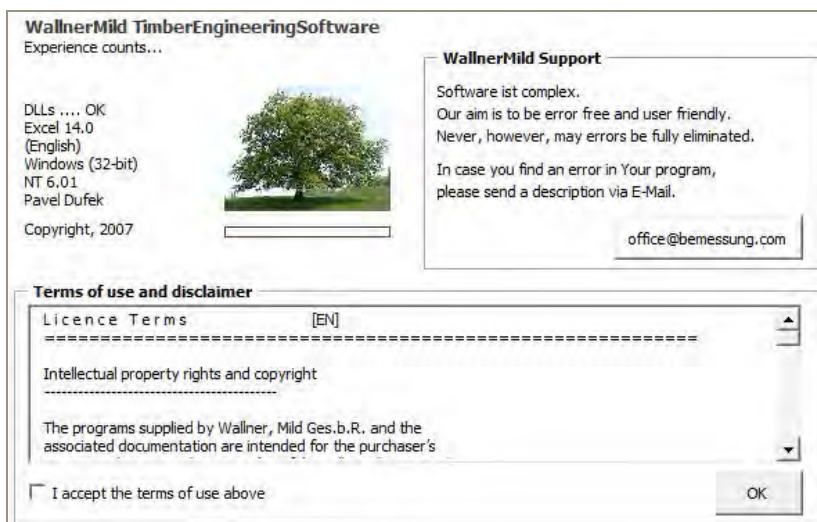
- [1] Blaß H. J., Fellmoser P.: Dimenzování vícevrstevných panelů. In: Stavby se dřevem 105 (2003,) sešit 8, strana 36–39, sešit 9, strana 37–39, popř. ke stažení In: „Publikování“ (stav: 10/2008)
- [2] Blaß H. J., Görlacher R.: Překližkové dřevo – Základy pro výpočty. In: Ročenka dřevostaveb 2003, strana 580–59. Bruderverlag Karlsruhe 2003.
- [3] Jöbstl R.: Praktické dimenzování překližkového dřeva. In: Inženýrské dřevostavby, Karlsruhské dny 2007. Bruderverlag Karlsruhe 2007.
- [4] Schelling W.: O výpočtu poddajně spojených ohebných nosníků z libovolného počtu jednotlivých příčných řezů. In: Ehlbeck, J. (Hrsg.); Steck, G. (Hrsg.): Inženýrské dřevostavby ve výzkumu a praxi. Bruderverlag Karlsruhe 1982.
- [5] Heimeshoff B.: O výpočtu ohebných nosníků z poddajně spojených dílů s příčnými řezy v inženýrských dřevostavbách. In: Dřevo jako surovina a materiál 45 (1987) strana 237–241; 1987.
- [6] Kreuzinger H.: Panely, desky a pláště. In: Stavby se dřevem 1/99, strana 34–39; 1999.
- [7] Blaß H.J., Ehlbeck J., Kreuzinger H., Steck G.: Vysvětlivky k normě DIN 1052:2004-08. Strana 52–56 a 81–84; Bruderverlag Karlsruhe 2004.
- [8] Scholz A.: Analogie posuvu v praxi. Možnosti a limity. In: Inženýrské dřevostavby, Karlsruhské dny 2004. Bruderverlag Karlsruhe 2004.
- [9] Winter S., Kreuzinger H., Mestek P.: TP 15 Plochy z vrstvených prken, překližkového dřeva a spojené konstrukce. TU Mnichov 2008.
- [10] Autorenteam: Vícepodlažní dřevostavby v Rakousku: Konstrukce s dřevěnou kostrou a masivní dřevěné konstrukce. Strana 127–128; ProHolz Austria, Vídeň 2002.
- [11] Schrentewein T.: Koncentrace na jeden bod. In: Stavby se dřevem 1/2008, strana 43–47; 2008.
- [12] Bogensperger T., Pürgstaller A.: Modelování struktur z překližkového dřeva s ohledem na spojovací techniku. In: Sborník 7. štyrskohradecké odborné konference o dřevostavbách; 2008.
- [13] Uibel T.: Překližkové dřevo – Spojení pomocí mechanických spojovacích prostředků. In: Inženýrské dřevostavby, Karlsruhské dny 2007. Bruderverlag Karlsruhe 2007.
- [14] Blaß H. J., Uibel T.: Nosnost kolíkových spojovacích prostředků do překližkového dřeva. Karlsruhské zprávy o inženýrských dřevostavbách – svazek 8 (2007).



Stora Enso nabízí ve spolupráci s firmou WallnerMild Holz·Bau·Software© **zdarma aplikaci** pro konfigurování CLT panelů. Program se může stahovat na www.clt.info v několika jazykových mutacích.

Systemové předpoklady

- Microsoft Excel 11.0 (Office 2003) a vyšší



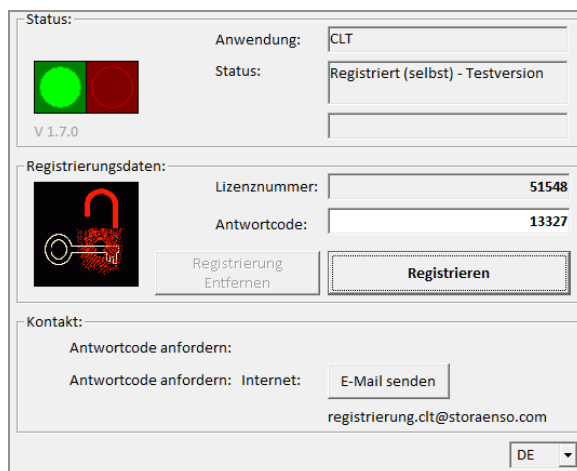
První instalace

Dvojitým kliknutím na instalační ikonu bude instalace zahájena.

Excel musí být při instalaci zavřen a uživatel musí mít při instalaci administrátorské oprávnění.

Během instalace budete vyzváni k registraci, která slouží k přehledům firmy STORA ENSO, uživatel pak bude pravidelně informován o novinkách v programu.

K získání registračního klíče je nutné vygenerovat e-mail kliknutím na ikonu „E-Mail senden“ a zaslat ho na adresu registrierung.clt@storaenso.com. Do jednoho dne vám pak bude zaslán registrační klíč.

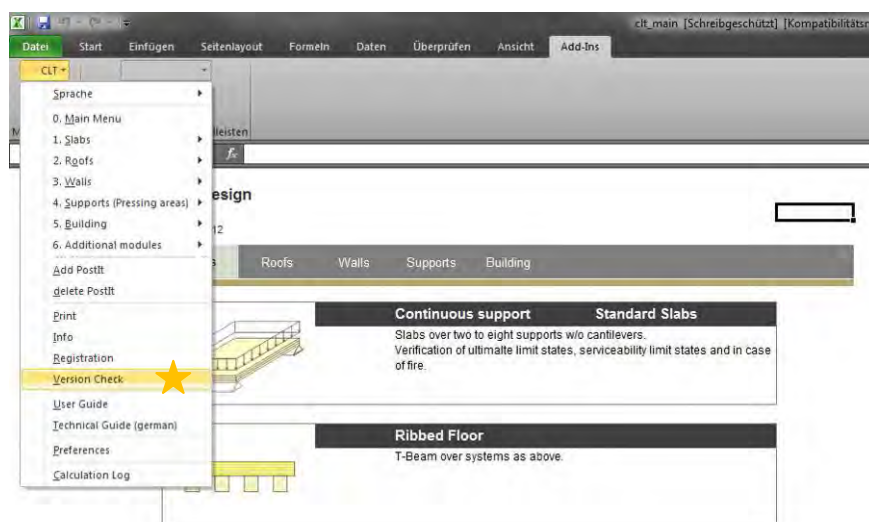


U některých počítačů může dojít k problémům s nepovolením záložky „Doplňky“ („Add-Ins“) v programu Excel. Záložka „Doplňky“ je částí programového balíčku a musí být schválena k provedení (schválení změn). Tato operace je závislá na operačním systému a měla by být v jednotlivých případech ověřena.

Kontrola verze, změna jazyku

Jestliže je program již instalován a uživatel by chtěl updateovat, může nainstalovat kontrolu verze přes nabídkovou lištu v programu Excel (Add-Ins / doplňky – Versionskontrolle / kontrola verze).

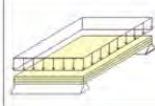

Ve stejném menu pak lze měnit jazyk programu (Sprache / jazyk)





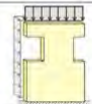
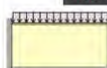



Následně bude uživatel dále veden na stranu www.bemessung.com a bude mu mailem zaslána nová verze.

Excel musí být při instalaci opět zavřen, uživatel by měl opět disponovat plnými administrátorskými právy během této instalace.

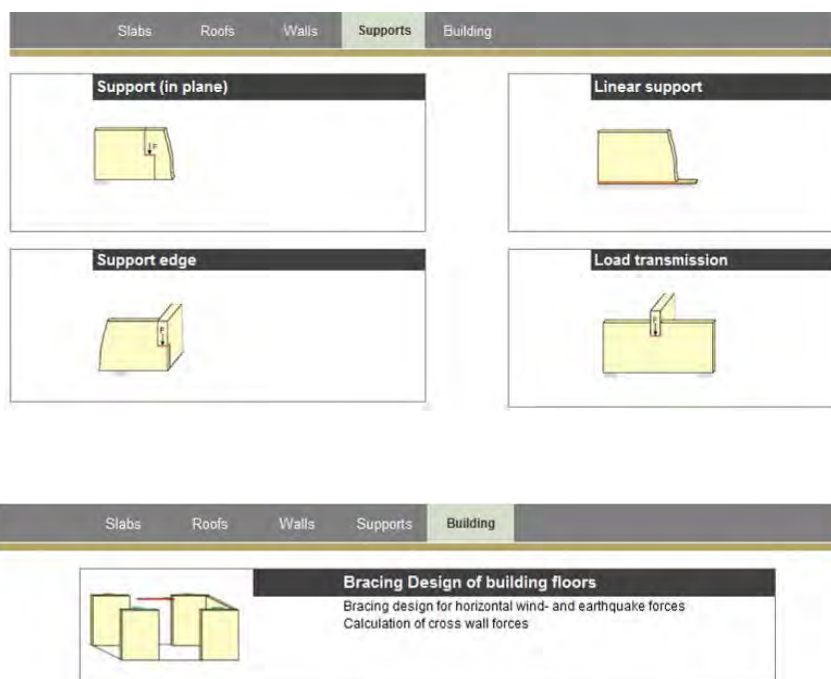
Program obsahuje následující moduly: stropy, střechy, stěny, uložení, budova

Slabs	Roofs	Walls	Supports	Building
	Continuous support		Standard Slabs	
	Slabs over two to eight supports w/o cantilevers. Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire.			
	Ribbed Floor			
	T-Beam over systems as above.			

Slabs	Roofs	Walls	Supports	Building
	Roof elements over one span			
	Roof elements as rafters over one span with and without cantilevers. Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire.			
	Roof elements over two spans			
	Roof elements as rafters over two spans with and without cantilevers. Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire.			

Slabs	Roofs	Walls	Supports	Building
	Wall		Centilever Wall	
	Wall elements with vertical and wind loads Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire. As column in compression and bending			
	Cross wall		Simple Wall	
	Wall elements as cross walls with vertical and shear forces. Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire.			
	Lintel			
	Cut or inserted lintels of CLT, Glulam or solid timber Verification of ultimate limit states, serviceability limit states and in case of fire.			





CLT- propočet

Návrhové propočtové tabulky, které jsou znázorněny na následujících stránkách, byly sestaveny firmou Stora Enso na základě zkušeností a znalostí, nenahrazují však žádné nutné statistické výpočty pro jednotlivé případy. Informace v nich obsažené odpovídají současné úrovni techniky, avšak chyby nelze vyloučit.

Stora Enso nepřejímá takto vůbec žádné ručení a poukazuje vyloženě na to, že uživatel těchto tabulek musí vyzkoušet správnost jednotlivých výsledků na vlastní odpovědnost.



Vnitřní stěny (bez tlaku větru)

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost gk*)	Užitečné zatížení nk	Výška (vzpěrná délka)											
		2,50 m				3,00 m				4,00 m			
		R 0	R 30	R 60	R 90	R 0	R 30	R 60	R 90	R 0	R 30	R 60	R 90
10,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
20,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
30,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
40,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
50,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
60,00	10,00	60 C3s	80 C3s	80 C3s	100 C3s	60 C3s	80 C3s	80 C3s	120 C3s	60 C3s	80 C3s	100 C5s	120 C3s
	20,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	30,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	40,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	50,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s
	60,00			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s			100 C5s	120 C3s

* Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou p = 500 kg/m³ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7$; $\psi_1 = 0,5$; $\psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz v podobě prutu namáhaného na vzpěr (tlak podle metody s náhradním prutem)
- b) Napětí ve smyku

k_{mod} = 0,8

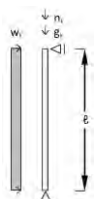
Požár:

v_{1,i} = 0,63 mm/min
v_{1,a} = 0,86 mm/min

R0
R30
R60
R90

Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!





Obvodové stěny ($w = 1,00 \text{ kN/m}^2$)

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost g_k^*	Užitečné zatížení n_k	Výška (vzpěrná délka)											
		2,50 m				3,00 m				4,00 m			
		R 0	R 30	R 60	R 90	R 0	R 30	R 60	R 90	R 0	R 30	R 60	R 90
10,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											
20,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											
30,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											
40,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											
50,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											
60,00	10,00			80 C3s					120 C3s	60 C3s			120 C3s
	20,00					60 C3s							
	30,00	60 C3s											
	40,00		80 C3s										
	50,00			100 C5s									
	60,00	80 C3s											

* Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou $p = 500 \text{ kg/m}^3$ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz v podobě prutu namáhaného na vzpěr (tlak podle metody s náhradním prutem)
- b) Napětí ve smyku

$k_{mod} = 0,8$

Požár:

$v_{1,i} = 0,63 \text{ mm/min}$
 $v_{1,a} = 0,86 \text{ mm/min}$



Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!





Nosník o jednom poli_vibrace

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost gk*)	Užitečné zatížení nk	Rozpětí nosníku o jednom poli									
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m	
1,00	1,00		80 L3s	90 L3s		120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	
	2,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	2,80										
	3,50	80 L3s	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2
	4,00	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	5,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
1,50	1,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2
	2,00										
	2,80	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2
	3,50		100 L3s								
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	5,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
2,00	1,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2
	2,00										
	2,80	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	3,50										
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	5,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
2,50	1,00	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	2,00										
	2,80	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	3,50										
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	5,00	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
3,00	1,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	2,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2
	2,80										
	3,50	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	280 L7s - 2
	4,00										
	5,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	280 L7s - 2

* Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou $p = 500 \text{ kg/m}^3$ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz o napětí v ohybu
- b) Důkaz o napětí ve smyku

$k_{mod} = 0,8$

Použitelnost:

- a) Kvizistacionární situace dimenzování
přípust. $w_{fin} = 250$
- b) Výjimečná situace dimenzování
přípust. $w_{q,inst} = 300$
přípust. $w_{fin} - w_{g,inst} = 200$
- c) Vibrace
Vibrace podle EN 1995-1-1 a Kreuzingera & Mohra
($f_1 > 8 \text{ Hz}$ nebo $f_1 > 5 \text{ Hz}$ s $a = 0,4 \text{ m/s}^2, v < v_{lim}, w_{EF} < 1 \text{ mm}$)
 $D = 2 \%, 5 \text{ cm}$ cementová mazanina, $b = 1,2 \cdot \ell$

$k_{def} = 0,6$

Požár:

HFA 2011
 $v1 = 0,65 \text{ mm/min}$

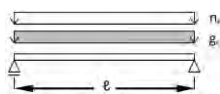
R0
R30
R60
R90

Vzhledem k tomu, že vibrace nezávisí jen na rozpětí, ale také na hmotě, může navzdory nižšímu rozpětí vzniknout silnější strop.

Tato tabulka ukazuje potřebné tloušťky pro studené dimenzování (R0). Barevné pozadí představuje dobu požární odolnosti, které bude s touto tloušťkou rovněž dosaženo. Pokud je nezbytná delší doba požární odolnosti, musí se provést vlastní výpočet.

Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!





Nosník o jednom poli_deformace

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost gk*)	Užitečné zatížení nk	Rozpětí nosníku o jednom poli								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
1,00	1,00	80 L3s	80 L3s	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s
	2,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s		180 L5s	200 L5s
	2,80	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2
	3,50	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
1,50	1,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,80	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	3,50	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
2,00	1,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,80	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	3,50	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	4,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
2,50	1,00	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	2,00	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	2,80	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	3,50	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	4,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
3,00	1,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	2,00	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	2,80	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	3,50	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
	4,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2	160 L5s - 2	200 L5s	200 L5s	220 L7s - 2

*Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou $p = 500 \text{ kg/m}^3$ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz o napětí v ohybu
- b) Důkaz o napětí ve smyku

$k_{mod} = 0,8$

Použitelnost:

- a) Kvazistacionární situace dimenzování
přípust. $w_{fin} = 250$
- b) Výjimečná situace dimenzování
přípust. $w_{q,inst} = 300$
přípust. $w_{g,inst} = 200$

$k_{def} = 0,6$

Požár:

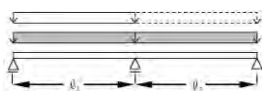
HFA 2011
 $v_1 = 0,65 \text{ mm/min}$



Tato tabulka ukazuje potřebné tloušťky pro studené dimenzování (R0). Barevné pozadí představuje dobu požární odolnosti, které bude s touto tloušťkou rovněž dosaženo. Pokud je nezbytná delší doba požární odolnosti, musí se provést vlastní výpočet.

Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!





Nosník o dvou polích_vibrace

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost gk*)	Užitečné zatížení nk	Rozpětí nosníku o jednom poli								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
1,00	1,00	60 L3s	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2
	2,00	80 L3s	90 L3s	90 L3s	120 L3s	120 L3s	160 L5s - 2		200 L5s	
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s		180 L5s		
	3,50		90 L3s					200 L5s	220 L7s - 2	
	4,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	240 L7s - 2	
5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2		
1,50	1,00	80 L3s	80 L3s	90 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	2,00	90 L3s		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s		
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	3,50		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	240 L7s - 2	
	4,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2		
2,00	1,00	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	2,00		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s		
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	3,50	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	4,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	240 L7s - 2		
5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	260 L7s - 2		
2,50	1,00	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	2,00		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s		
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	3,50	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	4,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	240 L7s - 2		
5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	260 L7s - 2		
3,00	1,00	80 L3s	90 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	
	2,00		80 L3s							90 L3s
	2,80	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	220 L7s - 2	
	3,50		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	240 L7s - 2		
	4,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	260 L7s - 2	
5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	280 L7s - 2		

* Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou $p = 500 \text{ kg/m}^3$ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz o napětí v ohybu
- b) Důkaz o napětí ve smyku

$k_{mod} = 0,8$

Použitelnost:

- a) Kvazistacionární situace dimenzování
připust. $w_{fin} = 250$
- b) Výjimečná situace dimenzování
připust. $w_{q,inst} = 300$
připust. $w_{fin} - w_{g,inst} = 200$
- c) Vibrace
Vibrace podle EN 1995-1-1 a Kreuzingera & Mohra
($f_1 > 8 \text{ Hz}$ nebo $f_1 > 5 \text{ Hz}$ s $a = 0,4 \text{ m/s}^2$, $v < v_{lim}$, $w_{EF} < 1 \text{ mm}$)
 $D = 2 \%$, 5 cm cementová mazanina, $b = 1,2 \cdot \ell$

$k_{def} = 0,6$

Požár:

$\beta = 0,65 \text{ mm/min}$

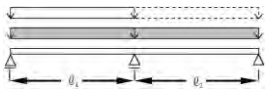
R0
R30
R60
R90

Vzhledem k tomu, že vibrace nezávisí jen na rozpětí, ale také na hmotě, může navzdory nižšímu rozpětí vzniknout silnější strop. Výpočet byl proveden s užitečným zatížením na jednom poli. U užitečných zatížení na obou polích se nezbytná tloušťka stropu musí za určitých okolností snížit.

Tato tabulka ukazuje potřebné tloušťky pro studené dimenzování (R0). Barevné pozadí představuje dobu požární odolnosti, které bude s touto tloušťkou rovněž dosaženo. Pokud je nezbytná delší doba požární odolnosti, musí se provést vlastní výpočet.

Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!





Nosník o dvou polích_deformace

podle schválení Z 9.1-559
DIN 1052 (2008) popř. EN 1995-1-1 (2006)

Vlastní hmotnost gk*)	Užitečné zatížení nk	Rozpětí nosníku o jednom poli								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
1,00	1,00		80 L3s	80 L3s	80 L3s	90 L3s	120 L3s	120 L3s	140 L5s	140 L5s
	2,00	60 L3s		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2
	2,80	80 L3s	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	3,50			100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	4,00	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	5,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
1,50	1,00	60 L3s		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	160 L5s - 2
	2,00		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,80		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	3,50	80 L3s		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	4,00		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	5,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
2,00	1,00		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,00		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	3,50			100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	4,00		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	5,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
2,50	1,00		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,00		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s
	2,80	80 L3s	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	3,50		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	4,00			120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
	5,00	80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
3,00	1,00		80 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	2,00	80 L3s		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	2,80		90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	
	3,50			120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
	4,00	80 L3s		120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		
	5,00		100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s		

* Vlastní hmotnost CLT je s hodnotou $p = 500 \text{ kg/m}^3$ v tabulce již zohledněna!

NKL 1, kategorie užitečného zatížení A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

Nosnost:

- a) Důkaz o napětí v ohybu
- b) Důkaz o napětí ve smyku

$k_{mod} = 0,8$

Použitelnost:

- a) Kvazistacionární situace dimenzování
přípust. $w_{fin} = 250$
- b) Výjimečná situace dimenzování
přípust. $w_{q,inst} = 300$
přípust. $w_{g,inst} = 200$

$k_{def} = 0,6$

Požár:

HFA 2011
 $v_1 = 0,65 \text{ mm/min}$

R0
R30
R60
R90

Výpočet byl proveden s užitečným zatížením na jednom poli. U užitečných zatížení na obou polích se nezbytná tloušťka stropu musí za určitých okolností snížit.

Tato tabulka ukazuje potřebné tloušťky pro studené dimenzování (R0). Barevné pozadí představuje dobu požární odolnosti, které bude s touto tloušťkou rovněž dosaženo. Pokud je nezbytná delší doba požární odolnosti, musí se provést vlastní výpočet.

Tato tabulka slouží pouze k předběžnému dimenzování a nenahrazuje statický výpočet!



1.) Předpoklad pro vlastní hmotnost

- **Vlastní hmotnost** konstrukce stropu (mazanina, ...) se předpokládá např. s hodnotou $g_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$, vlastní hmotnost panelu CLT je již v tabulce zohledněna.

2.) Předpoklad pro užitečnou hmotnost

- Obytný prostor $2,00 \text{ kN/m}^2$ + přídavek na příčku $0,8 \text{ kN/m}^2$ $\square n_k = 2,8 \text{ kN/m}^2$.
(V závislosti na druhu užívání, např. sál, kancelář, půda atd., se musejí stanovit různá užitečná zatížení.)

3.) Zjištění rozpětí

- Existují dvě varianty: Nosník o jednom poli a nosník o dvou polích \square v tomto případě nosník o jednom poli s 4,5 m.

4.) Stanovení kritéria pro doklad o způsobilosti k použití

- Existují dvě různá kritéria: Důkaz o deformaci (viz samostatná tabulka pro dimenzování) a důkaz o chování při vibracích \square v tomto případě je směrodatný důkaz o vibracích.

5.) Použití tabulky pro předběžné dimenzování

- Je navržen panel CLT 120 L3s; tento panel současně splňuje také požadavek pro R 30.

	race	Rozpětí nosníku o jednom poli									
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m	
200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
240 L7s - 2	260 L7s - 2	280 L7s - 2	80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
260 L7s - 2	280 L7s - 2		80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
280 L7s - 2			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2
			80 L3s	90 L3s	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2

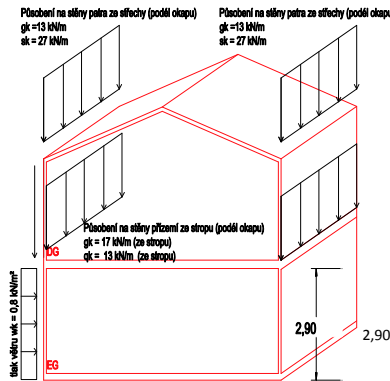


KL 1, Nutzlast Kategorie A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,2; \psi_2 = 0,3$)
Brand: HFA 2011
 $v_1 = 0,65 \text{ mm/min}$

- RO
- R30**
- R60
- R90



1.) Zjištění působení na obvodovou stěnu



- Zde jsou nutné znalosti o místě montáže budovy (nadmořská výška, sněhová zóna, větrná zóna, ...).
- Protože obvodová stěna většinou nese střechu, jsou kromě toho nutné informace o konstrukci střechy.
- Pro použití tabulek stačí zjištění charakteristických hodnot. Designové hodnoty jsou v tabulce automaticky zohledněny.

Působení na stěny přízemí (podélně k okapu)

$$g_k = 13 \text{ kN/m (ze střechy)} + 17 \text{ kN/m (ze stropu)} = 30 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 27 \text{ kN/m (ze střechy)}$$

$$q_k = 13 \text{ kN/m (ze střechy)} \quad s_k + q_k = 40 \text{ kN/m}$$

$$w_k = 0,8 \text{ kN/m (z tlaku větru)}$$

2.) Zjištění vzpěrné délky stěny

- V tomto případě odpovídá vzpěrná délka výšce stěny = 2,90 m ~ 3,00 m

3.) Určení kritérií pro namáhání požárem

- „Ohnivzdorné“ = R 30

4.) Použití tabulky pro předběžné dimenzování

- Je navržen panel CLT 90 C3s

Obvodová stěna (w = 1,00 kN/m)		Užitečné zatížení (nk)				200 L5s		240 L7s - 2		260 L7s - 2	
Vlastní hmotnost (gk*)	Užitečné zatížení (nk)	1,00	90 L3s	100 L3s	120 L3s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	
		2,00	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
10,0	2,50	2,80	90 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	
		3,00	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
		3,50	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
		4,00	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
		5,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
20,0	3,00	1,00	90 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	
		2,00	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
		2,80	90 L3s	120 L3s	140 L5s						
		3,50	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		4,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
30,0	4,00	1,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	160 L5s - 2	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	
		2,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		2,80	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		3,50	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		4,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
40,0	5,00	1,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s	180 L5s	200 L5s	220 L7s - 2	240 L7s - 2	260 L7s - 2	
		2,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		2,80	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		3,50	100 L3s	120 L3s	140 L5s						
		4,00	100 L3s	120 L3s	140 L5s						

* Das Eigengewicht von CLT ist mit $p = 500 \text{ kg/m}^3$ in der Tabelle bereits berücksichtigt!

Tragfähigkeit: a) Nachweis der Biegespannungen, b) Nachweis der Schubspannungen

Gebrauchstauglichkeit: a) Quasi-Ständige Bemessungssituation, b) Seltene Bemessungssituation

Schwingung: c) Schwingung

Schwingung nach EN 1995-1-1 und Kreuzinger & Mohr

Brand: HFA 2011, $v1 = 0,65 \text{ mm/min}$

KL 1, Nutzlast Kategorie A ($\psi_0 = 0,7; \psi_1 = 0,5; \psi_2 = 0,3$)

RO, R30, R60, R90



Díky vysoké statické pevnosti a pružnosti se budovy postavené z CLT panelů z masivního dřeva výborně osvědčují také v seizmických oblastech. Protože masivní dřevo je lehčí než beton, je přenášení otřesů hmotností budovy výrazně menší.

V uplynulých letech se v Japonsku při simulacích zemětřesení o síle 7,5 stupně Richterovy škály na největším vibračním stole na světě testovaly šestipatrové a sedmipatrové budovy z masivního dřeva. Neutrply téměř žádné škody.

(Viz též: <http://www.progettosofie.it/ita/multimedia.html>)

„Chování výškových staveb z masivního dřeva při zemětřesení“

Technická univerzita Štýrský Hradec (Graz) vypracovala na zakázku firmy Stora Enso práci o 214 stranách, ve které se porovnává chování CLT panelů, cihel a betonu při zemětřesení. V této práci je také velmi dobře vidět, jak se provádí statický výpočet (podle Eurocode 8) z hlediska zemětřesení.)

Informační brožura je ke stažení na internetové adrese www.clt.info.



„Důkaz o bezpečnosti dřevěných budov při zemětřesení“

Firma Stora Enso dále doporučuje studii Inženýrské komory pro stavebnictví Severní Porýní-Vestfálsko se sídlem v Düsseldorfu, která je velmi poučná, pokud jde o bezpečnost dřevěných budov při zemětřesení. (Viz též: www.ikbaunrw.de)





Realizace projektu
a doprava

Fáze nabídky

Na základě vašich podkladů vám rádi vypracujeme vhodnou nabídku. Poklady můžete společnosti Stora Enso poskytnout v následující podobě:

- text výběrového řízení (zde je nutné zohlednit prořez)
- výkresy jednotlivých dílů

S příslušným zjištěním hmoty z plánů vám v případě potřeby rádi pomůžeme. Program pro předběžné dimenzování pro snadné zjištění výše uvedeného vám je bezplatně k dispozici ke stažení na www.clt.info. Pokud byste při předběžném dimenzování potřebovali naši pomoc, měli byste mít následující údaje:

- užitečné zatížení
- stálá zatížení (zatížení, konstrukce podlahy atd.)
- stanoviště (zatížení sněhem)

Nezapomínejte prosím, že množství zjištěná společností Stora Enso se mohou lišit od skutečně potřebných množství, protože konečné kótování se provádí až během přípravy výroby!

Fáze zakázky

Pokud společnost Stora Enso vypracovala nabídku pro vaši stavbu, žádáme vás, abyste ji na znamení udělení zakázky podepsanou vrátili naší společnosti.

Na základě předem zjištěných množství budou tato množství předem rezervována ve výrobě. Z toho vyplyne dohodnutý termín dodání, který je společnost Stora Enso schopna dodržet za těchto předpokladů:

- předání potřebných výkresů jednotlivých dílů (viz uspořádání jednotlivých dílů) ve formátu „*.dwg-“ nebo „*.dxf-“ s následujícími údaji:
 - očíslování panelů
 - směry pnutí
 - tloušťka panelů
 - kompletní kótování
 - spojení panelů
 - jakost povrchu
 - pohledová strana
- kompletně vyplněný formulář zakázky
- schválení výkresů panelů/vyúčtování vytvořených společností Stora Enso ze strany zákazníka minimálně 12 pracovních dní před expedicí
- žádné požadavky na změny ze strany zákazníka během 12 pracovních dní před expedicí

Po obdržení potřebných podkladů začne technický tým pro CLT společnosti Stora Enso s konečným plánováním výroby vašeho projektu.

Po dokončení plánů ze strany společnosti Stora Enso musíte tyto plány včetně seznamu panelů, seznamu nakládky a vyúčtování po kontrole a prohlédnutí písemně schválit.

Jakmile od vás obdržíme tyto podklady, zahájí společnost Stora Enso výrobu vašeho CLT projektu.

Spojené panely CLT budou v odpovídajícím pořadí nakládky v dohodnutý okamžik dodány na cílové místo (viz „Doprava“).



Zpracování projektu a doprava

DETAILNÍ VÝKRESY

04/2012

V případech plánování ve 3D můžeme po domluvě s našimi techniky (clt.technik@storaenso.com) Vaše výkresová data ve *.ifc-, *.3d-dwg-, *.3d-dxf- nebo *.sat (acis)-formátu dále opracovat.

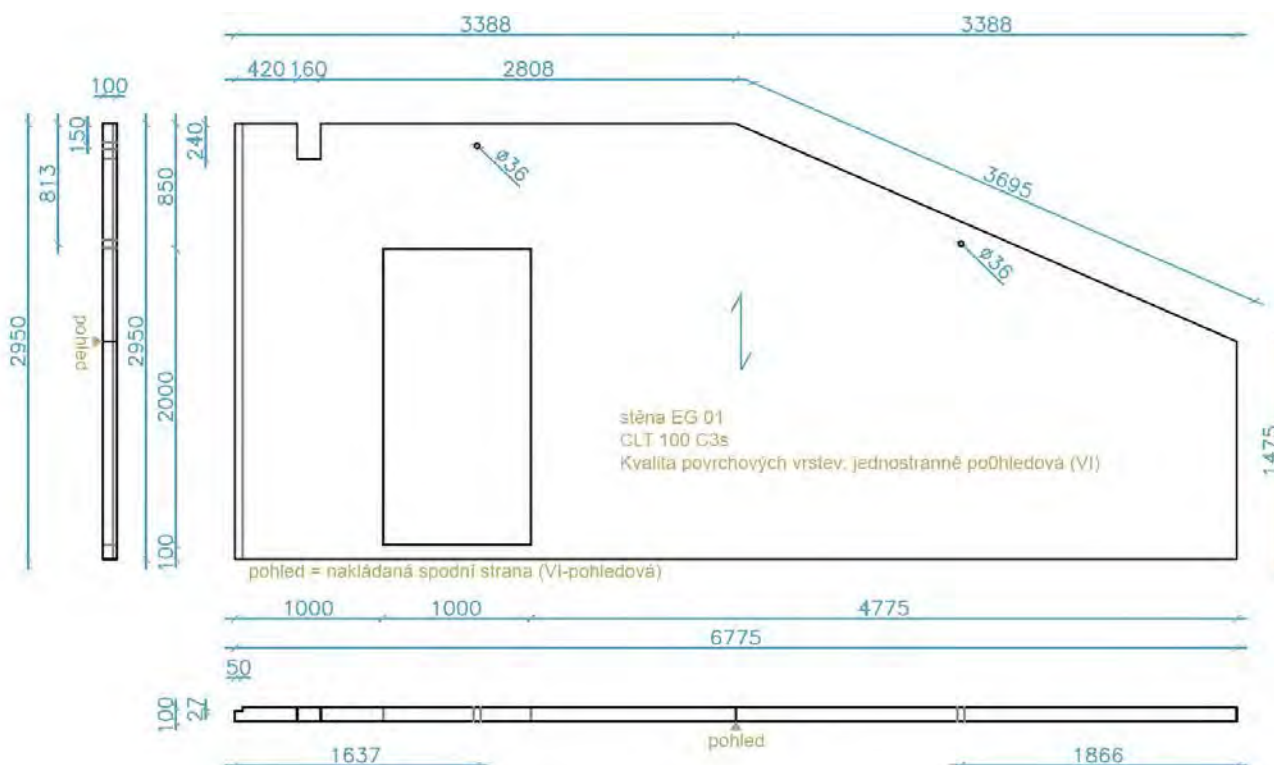
V ostatních případech potřebujeme detailní výkresy, které musí obsahovat následující informace:

- Číslování desek
- Směr vláken krycích vrstev
- Tloušťka desky a její typ (C nebo L)
- Kompletní kótování
- Kvalita povrchů, v případě rozdílných i upřesnění na panelu
- Popřípadě která ze stran má být při transportu jako horní
- Neopomenout nakreslit typy spojů

Zašlete prosím Vaše výkresy včas před požadovaným termínem dodání. Zpravidla potřebujeme 20 pracovních dnů mezi doručením výkresů a termínem expedice.

Výkresy by měly obsahovat nárys, půdorys a bokorys s popsáním pohledu:

stěny

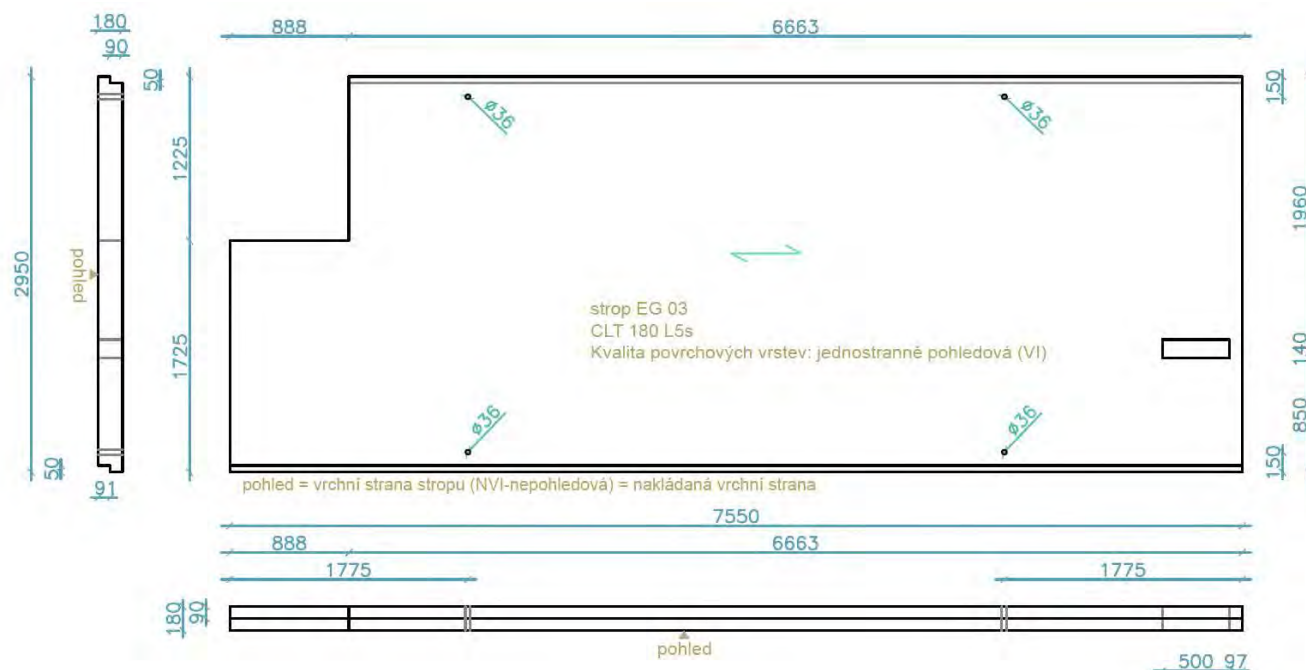


Zpracování projektu a doprava

DETAILNÍ VÝKRESY

04/2012

stropy



Zašlete nám prosím vaše detailní výkresy ideálně pouze v jednom souboru „*.dwg-“ nebo „*.dxf-“.

Pozorně zkontrolujte zda jsou jednotlivé panely správně popsány, obzvláště pokud se jedná o větší objekty.

V okamžiku číslování by pak mělo být vzato v potaz i pozdější nakládání a s tím spojené pořadí vykládky. Č.1 bude uloženo v případě transportu “na ležato” dole, v případě transportu “na stojato” uvnitř.



storaenso

Realizace projektu a doprava

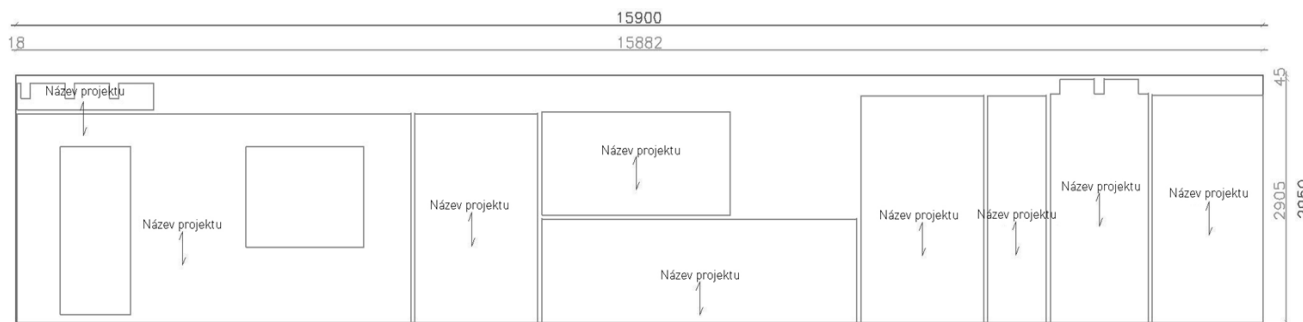
ZÚČTOVACÍ ROZMĚR

4/2012

Zúčtovací délky: Od minimální výrobní šířky 8,00 m pro zúčtovací šířku do max. 16,00 m (odstupňování v krocích po 10 cm)

Zúčtovací šířky: 2,45 m, 2,75 m, 2,95 m

Příklad 1 15 900 x 2 950 mm



Zúčtovací rozměr: 2,95 x 15,90 46,91 m²

Plocha panelu (netto): 38,59 m²

Prořez: 8,32 m²

Zúčtovací rozměr: 46,91m²

Příklad 2 12 100 x 2 450 mm



Zúčtovací rozměr: 2,45 x 12,10 29,65 m²

Plocha panelu (netto): 23,58 m²

Prořez: 6,07 m²

Zúčtovací rozměr: 29,65 m²



storaenso

Naložení nalezato

Na standardní návěs se při naložení nalezato může naložit max. 25 t, přičemž max. ložná délka činí 13,6 m a max. ložná šířka činí 2,95 m. Pokud by to tloušťka panelů připouštěla, mohly by se na standardním návěsu přepravovat rovněž panely CLT z masivního dřeva s max. délkou 16,0 m. K výpočtu nakládací hmotnosti se používá hustota 470 kg/m³.

Pokud je nutné speciální vybavení, rádi vám je nabídneme. Dbejte však přitom na následující změny, pokud jde o max. ložnou délku a šířku a max. hmotnost!

Standardní vybavení	max. naložení	max. ložná délka	max. ložná šířka
Standardní návěs	25 t	13,60 m	2,95

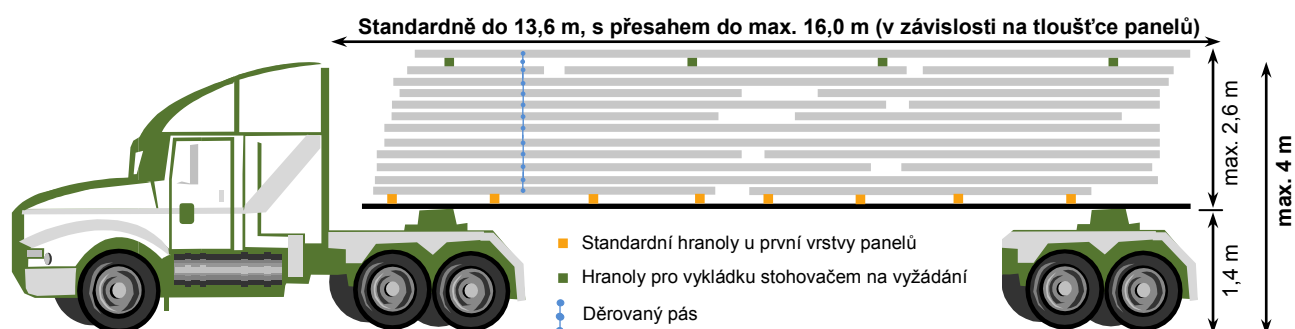
Speciální vybavení	max. naložení	max. ložná délka	max. ložná šířka
Výtažný návěs	22 t	16,00 m	2,95 m
Řízená návěsová souprava	22 t	16,00 m	2,95 m
Řízená návěsová souprava s pohonem všech kol	20–22 t	16,00 m	2,95 m

Pokud je to potřeba, panely CLT z masivního dřeva se po naložení zajistí pásy (3 kusy na každé straně) proti bočnímu sklouznutí a následně se přehrnou plachtou nákladního vozidla. To je nutné kvůli ochraně panelů proti povětrnostním vlivům. Dále se mezi upevňovací pásy a panely musejí vložit chrániče hran z kartonu.

Při expedici pohledových jakostí se panely ve výrobním závodě obalují fólií nepropustnou pro UV záření.

U první nakládané vrstvy panelů standardně vkládáme minimálně 8 kusů podkladových hranolů (75 x 75 mm nebo 95 x 95 mm). Všechny následující vrstvy se však nakládají přímo na sebe!

Pokud jsou pro vykládku jeřábem nebo stohovačem zapotřebí vkládací hranoly, je nutné to oznámit během objednávky (vč. nákresu). Tyto vkládací hranoly opět převezme zpět dopravce. Pokud byste hranoly použili, vyúčtujeme vám je.



Naložení nastojato

Na velkoobjemový přívěs lze při naložení nastojato naložit max. 20 t, přičemž max. ložná délka činí 13,6 m a max. ložná výška činí 3,0 m. Berte v úvahu, že kvůli stojanům ve tvaru písmene A se musí počítat s nižším vytížením než v případě naložení naležato (max. cca 40 m³, v závislosti na rozměrech a tloušťce panelů). K výpočtu nakládací hmotnosti se může použít hustota 470 kg/m³.

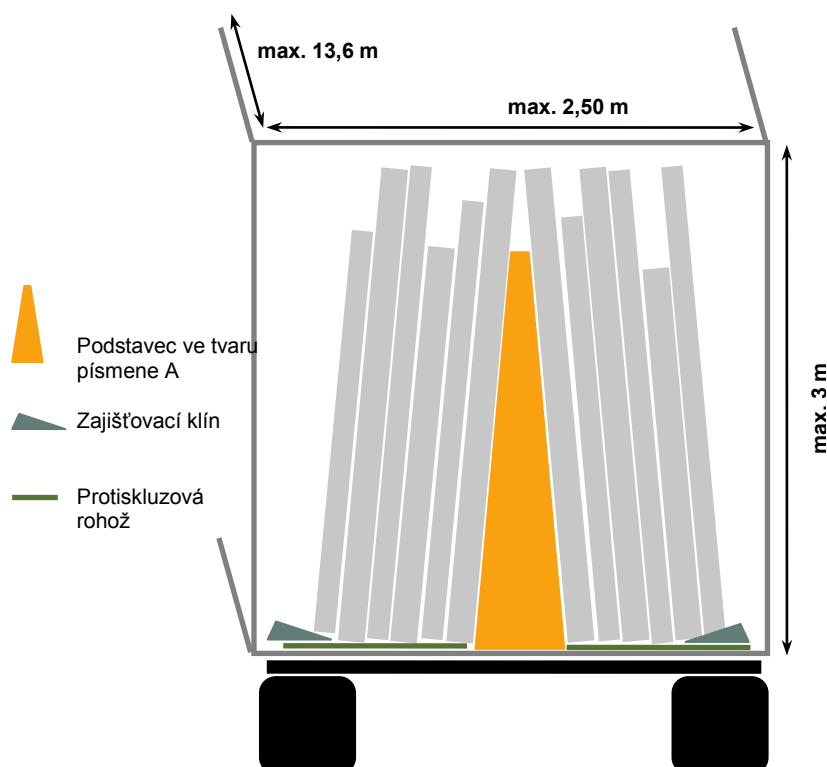
Každý návěs je vybaven minimálně 6 stojany ve tvaru písmene A, o které se panely CLT z masivního dřeva opřou a následně se sešroubují (místa pro sešroubování jsou barevně označena). Potom se panely ze strany podstavců ještě jednou spojí pomocí stahovacích páسů a opět se stáhne kompletní náklad.

Dále se panely postaví na zajišťovací klíny, které zabraňují sklouznutí nebo převržení panelů.

Stejně jako u naložení naležato se mezi upevňovací pásy a panely musejí vložit chrániče hran z kartonu.

Pokud se pohledové prvky musejí nakládat nastojato, pak může kvůli nutnému zajištění nákladu dojít k tomu, že do pohledového povrchu budou zašroubovány šrouby pro upevnění nákladu.

Pokud byste nám podstavce ve tvaru písmene A a zajišťovací klíny nevrátili, vyúčtujeme vám je.



Realizace projektu a doprava

Z hlediska dopravy je nutné dodržet následující body a toto dodržení zaručit firmě Stora Enso:

1. Příjezd na staveniště musí být vhodný pro návěsovou soupravu, popř. soupravu s přívěsem. Je nutné dbát také na to, že veřejná komunikace na staveniště musí být vhodná pro návěsovou soupravu o délce cca 19 m.
2. Doprava i případné vícenáklady, které vzniknou v souvislosti s dobou stání, překládky nebo manipulace, budou vyúčtovány kupujícímu. Cena dopravy se rozumí vč. 3 hodin stání za účelem vykládky, ovšem bez osazování a skládání. Za každou další započatou čtvrt hodinu bude zvlášť vyúčtována dohodnutá cena 15 EUR, popř. 25 EUR (u řízených návěsů) (bez DPH). Doby stání je nutné řidiči nákladního vozidla podepsat.
3. Na jednom nákladu lze při přepravě naložit přepravit max. 40 m³ nebo max. 20 t panelů CLT z masivního dřeva (v závislosti na sedlovém návěsu). Pořadí nakládky panelů lze dodržet pouze do té míry, aby nedošlo k porušení řádu silniční dopravy a dopravních zvyklostí.
4. Počítá se s přepravou prostřednictvím standardní návěsové soupravy. Pokud by byl přístup na staveniště možný pouze s řízeným speciálním návěsem a podobně, budou příslušné náklady vyúčtovány objednavateli.
5. Ve lhůtě do 10 pracovních dnů před expedicí lze pro objednatele bezplatně provést posunutí termínu dodání v běžném rozsahu (max. do 3 pracovních dnů). Pokud bude posunutí termínu dodání oznámeno méně než 10 pracovních dnů před expedicí, budou za jeden den posunu účtovány náklady na skladování a manipulaci ve výši 100 EUR (bez DPH).
6. Dopravou se rozumí: přepravné uhrazeno na místo dodání (CPT – Carriage Paid To).
7. V případě osobního odběru musí mít dopravce k dispozici odpovídající vybavení, aby bylo možné zaručit bezpečné naložení a bezpečnou přepravu. V případě posunu termínu dodání (viz bod 5) se musí brát ohled na příslušné náklady na skladování a manipulaci. Pokud vybavení neodpovídá požadovanému zadání, a proto nelze zaručit optimální bezpečnost nákladu, neprovede firma Stora Enso nakládku!
8. Nepředvídatelné události, které firma Stora Enso nemůže ovlivnit, opravňují firmu Stora Enso i v případě, že mají pouze nepřímý vliv na realizaci obchodu, k odpovídajícímu posunutí dodávky.

Uvedené body k přepravě panelů CLT z masivního dřeva od firmy Stora Enso jsou podstatné pro realizaci zakázky!

Text výběrového řízení pro panely CLT z masivního dřeva

Následující texty výběrového řízení představují návrh, popř. předlohu, které lze podle potřeby doplňovat nebo redukovat. Texty se vztahují k hrubé stavbě z překližkového dřeva a musejí se přizpůsobit příslušné stavbě. Pozice pro další konstrukce vrstev a jejich napojení je vhodné formulovat podle „Popisů výkonů pro pozemní stavby“.

A. Překližkové dřevo: Všeobecný popis a specifikace

Překližkové dřevo (BSP) je plošná dřevěná deska, kterou tvoří minimálně tři křížově (pravoúhle) slepené vrstvy masivního dřeva. Používá se převážně ve 3-, 5- a 7vrstevém provedení.

Překližkové dřevo se mimo jiné označuje také názvy CLT (Cross Laminated Timber) nebo X-Lam.

Překližkové dřevo musí splňovat požadavky „Všeobecného stavebně technického povolení (ABZ)“ Německého ústavu pro stavební techniku a „Evropského technického povolení (ETA)“.

Výrobce musí disponovat příslušnými certifikáty o shodě a být oprávněn označovat výrobek značkou shody a značkou CE.

Výrobní závod musí vlastnit schválení klihu podle normy DIN 1052.

Použitá surovina (jehličnaté dřevo) musí vykazovat vlhkost dřeva cca 12 % a musí odpovídat třídění C24 (podle EN338).

Podélné spoje jednotlivých lamel na klínové ozuby se provádějí horizontálním cinkováním. Nejméně tři vrstvy lamel musí být ze stavebně fyzikálních, statických a konstrukčních důvodů bočně slepeny. Vrstvy bez bočního slepení lamel nesmí tvořit povrch panelu. Kromě toho musí být tento výrobek opatřen certifikáty o jeho vzduchotěsnosti.

Podélné slepování lamel na klínové ozuby, boční slepování lamel do jednovrstvých lamelových desek a křížové slepování jednovrstvých lamelových desek do panelů se provádí lepidly bez obsahu formaldehydu.

Generální slepení spoje na klínové ozuby (spojení klínovými ozuby přes celý průřez desky) není přípustné.

Povrch musí být u nepohledové, průmyslové pohledové i pohledové jakosti broušen a tříděn podle požadavku stanoveného společností Stora Enso.

Konstrukce se musí řídit výhradně koncepcí velkoformátových panelů z překližkového dřeva (do maximálního rozměru panelu 2,95 m x 16 m). Z toho vznikají výkonné stěnové, stropní a střešní desky a minimální rozsah nárazů panelů.

Navržený výrobek

CLT podle „Všeobecného stavebně technického povolení Z-9.1-559“ Německého ústavu pro stavební techniku a „Evropského technického povolení ETA-08/0271“.

Výrobce

Stora Enso Wood Products OY Ltd

Kanavaranta 1

FI-00160 Helsinki



storaenso

Realizace projektu a doprava

TEXT VÝBĚROVÉHO ŘÍZENÍ

4/2012

Výrobní závody

Stora Enso WP Bad St. Leonhard GesmbH
Wisperndorf 4
A-9462 Bad St. Leonhard
Tel.: +43 (0) 4350 2301-3207
Fax: +43 (0) 2826 7001 88-3207
E-mail: clt.info@storaenso.com
www.clt.info

Stora Enso Wood Products GmbH
Bahnhofstraße 31
A-3370 Ybbs/Donau
Tel.: +43 (0) 4350 2301-3207
Fax: +43 (0) 2826 7001 88-3207
E-mail: clt.info@storaenso.com
www.clt.info

B. Všeobecné pokyny

Panely

Panely nejsou ve výrobě ošetřeny nátěry, prostředky na ochranu dřeva ani jinými přípravky.
Dostupné jakosti povrchu:

- pohledová jakost (VI, jednostranná nebo BVI, oboustranná)
- průmyslová pohledová jakost (IVI, na jedné straně průmyslová pohledová jakost a na jedné straně pohledová jakost)
- průmyslová nepohledová jakost (INV, na jedné straně průmyslová pohledová jakost, na jedné straně nepohledová jakost)
- nepohledová jakost (NVI, oboustranná)

Konstrukce/statika

Orientace krycích vrstev panelů se musí dodržovat podle zatížení a statického výpočtu.

Doprava/montáž

Během dopravy, montáže a ve stavu hrubé stavby se panely musejí chránit před přímým působením povětrnostních vlivů. Zejména při použití překližkového dřeva jako pohledových panelů se musí dbát na to, aby se zabránilo skvrnám způsobeným vodou a optickým omezením. Krátkodobé zvlhnutí panelů nepoškozuje jejich technickou funkčnost. Dokud nebude vytvořena těsnost proti dešti, musí se dbát na plošné zakrytí hrubé stavby fóliemi/plachtami.

Firma provádějící stavbu se musí informovat o místních podmínkách (možnosti příjezdu, poloha jeřábu atd.), aby mohla odpovídajícím způsobem realizovat dodání a montáž panelů z masivního dřeva.

Panely CLT z masivního dřeva se osazují pomocí zdvihacího zařízení, které je k dispozici na stavbě, nebo pomocí zdvihacího zařízení dodavatele. Při vykládce se stěnové panely musejí zpravidla opatřit dvěma a stropní součásti čtyřmi uvazovacími body. Uvazovací body se musejí přizpůsobit příslušné hmotnosti panelu a přepravní poloze. Používat se smějí pouze nepoškozené závěsy, řetězy nebo vázací prostředky s dostatečnou nosností a závěsné háky se zajištěním.

Během stavební fáze je nutné se starat o dostatečnou stabilitu jeřábového zařízení.



storaenso

Spojení

Jako standardní spojení panelů se doporučuje styl na čelo s oboustrannou drážkou a spárovou deskou, popř. stupňovitou drážkou.

Jako spojovací prostředky se smějí používat hřebíky, šrouby do dřeva (převážně samořezné vruty), čepy, válcové kolíky a kolíky se speciální konstrukcí podle schválení. Uspořádání spojovacích prostředků se musí provést podle konstrukčních a statických požadavků.

Spoje panelů se musejí provést tak, aby byly větruvzdorné a neprodyšné (musejí se použít např. komprimační pásy, mechové pryžové pásy, butylové pásy atd.).

Patky – vytvoření prahů:

Na přechodu k betonu, cihlovému zdivu atd. se panely CLT z masivního dřeva musejí chránit před vystupující vlhkostí. Případné nerovnosti v podlahové desce se před zahájením stavby musejí podle příslušné nivelace vyrovnat podkladovými deskami (podložení) nebo odpovídajícími podlahovými prahy. Pokud se nedosáhne průběžného dosednutí panelů, je nutné těsné vyplnění soklových patek (např. tekutou maltou).

Instalace

Doporučuje se nechat průrazy na instalace pokud možno předem vyrobít ve výrobním závodě. Při výrobě na stavbě se podélné vrstvy CLT, které snižují zatížení, nesmějí oslabit příčným frézováním nebo příčnými řezy.

Pokud frézování pro instalace provádějí na stavbě odborníci, musí je dodavatel kontrolovat, aby nedošlo ke statickému oslabení důležitých oblastí.

Kalkulace

Do cen jednotlivých položek se musejí započítat:

- Veškeré drobné a vedlejší části jako: spojovací prostředky, spárové desky, prahová dřeva, pásy pro zvukovou izolaci a neprodyšnost
- Veškeré náklady na jeřáb a jiná zdvihací zařízení
- Všechny pomůcky a pomocné konstrukce, které jsou třeba pro montáž panelů
- Ochranná opatření proti působení povětrnostních vlivů během montáže
- Případně nutná ochranná opatření pro použité pohledové povrchy (např. tenké desky z měkkých vláken, plstěné pásy, pěnové fólie, ...)

Upozornění

Vyúčtování výrobce CLT vůči dodavateli se provádí na opsaný pravoúhelník ve vztahu k zúčtovacím šířkám, včetně případných výřezů a odřezů.

Zúčtovací délky: Od minimální výrobní šířky 8,00 m pro zúčtovací šířku do max. 16,00 m. Odstupňování v krocích po 10 cm.

Zúčtovací šířky: U stěn a stropů: 245, 275 a 295 cm.

Vyúčtování dodavatele vůči objednateli podle tohoto výběrového řízení se provádí podle běžných pravidel (přeměření, popř. odečtení určitých otvorů, štítů atd.) pro stěny, stropy a střechy.



Realizace projektu a doprava

TEXT VÝBĚROVÉHO ŘÍZENÍ

4/2012

C. Příklady pro texty položek

Stěnové panely

Výroba stěnových panelů (včetně výřezů pro okna a dveře, výřezů, drážek atd.), dodání a montáž na příslušnou spodní konstrukci. Započítat se musejí všechny potřebné spojovací a izolační materiály a případně nutná drážková prkna (např. pruhy panelů z 3vrstvého panelu apod.).

Překližkové dřevo

Druh dřeva:	smrk
Povrch:	hladký, oboustranně broušený
Jakost povrchu:	nepohledová (NVI) , průmyslová pohledová a pohledová (VI, jednostranný pohled) jakost
Konstrukce:	Struktura panelu z nejméně tří jednovrstvých lamelových desek
Doporučený výrobek:	CLT – Cross Laminated Timber podle Z-9.1-559 a ETA-08/0271
Výrobce:	Stora Enso WP Bad St. Leonhard GesmbH nebo Stora Enso Wood Products GmbH

Položka 01:

Stěnový panel **CLT 100 C3s**

Počet kusů:	1 kus
Tloušťka panelu:	100 mm, 3vrstvě slepený, vertikální krycí vrstva
Výška a délka panelu:	2,95 m x 9,40 m
Tvar panelu:	paralelní výška stěny, popř. různá výška stěny
Jakost povrchu:	nepohledová (NVI)

Počet otvorů < 1,5 m²: 2 kusy

Počet otvorů > 1,5 m²: 3 kusy

LO

SO

..... m²

EP

PP

Nabízený výrobek:

Výrobce:



storaenso

Realizace projektu a doprava

TEXT VÝBĚROVÉHO ŘÍZENÍ

4/2012

Stropní/střešní panely

Výroba stropních/střešních panelů (včetně výřezů drážek atd.), dodání a montáž na spodní konstrukci. Započítat se musejí všechny potřebné spojovací a izolační materiály a případně nutná drážková prkna (např. pruhy panelů z 3vrstvého panelu apod.).

Překližkové dřevo

Druh dřeva:	smrk
Povrch:	hladký, oboustranně broušený
Jakost povrchu:	nepohledová (NVI) , průmyslová pohledová a pohledová (VI, jednostranný pohled) jakost
Konstrukce:	Struktura panelu z nejméně tří jednovrstvých lamelových desek
Doporučený výrobek:	CLT – Cross Laminated Timber podle Z-9.1-559 a ETA-08/0271
Výrobce:	Stora Enso Timber Bad St. Leonhard GesmbH nebo Stora Enso Wood Products GmbH

Položka 02

Stropní/střešní panel **CLT 180 L5s**

Počet kusů:	1 kus
Tloušťka panelu:	180 mm, 5vrstvě slepený, podélná krycí vrstva
Šířka panelu:	2,75 m
Délka panelu:	11,20 m
Půdorysný tvar:	pravoúhlý

Počet otvorů < 1,5 m²: 2 kusy

Počet otvorů > 1,5 m²: 3 kusy

LO

SO

..... m²

EP

PP

Nabízený výrobek:

Výrobce:



storaenso



Opracování

Níže je uveden přehled možností opracování na našich portálových obráběcích zařízeních CLT Hundegger PBA. Zde představené možnosti opracování pokrývají většinu běžných opracování. Speciální opracování se však musí vždy předem konzultovat a určit ve spolupráci s výrobou.

Možnosti opracování na portálových obráběcích zařízeních

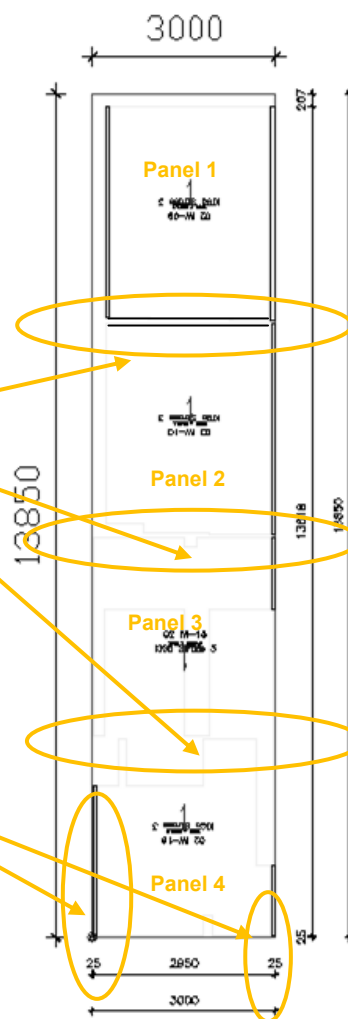
UPOZORNĚNÍ: V zásadě je nutné nezapomínat na to, že veškerá třísková obrábění se mohou provádět pouze z jedné strany panelu (povrch panelu).

Individuální oboustranná opracování panelů jsou možná pouze na vyžádání (v tomto případě je nutné otočení panelu)!

UPOZORNĚNÍ 2: Na obrázku (vpravo) je jako příklad vidět několik jednotlivých částí s různými typy opracování v jednom surovém panelu.

Není možné žádné speciální opracování hran (např. drážka dole, žlábek, horizontální vývrt)!

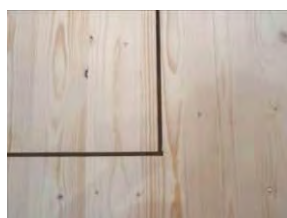
Opracování drážky jsou v tomto případě možná i na spodní straně panelu, protože nástroj může opracovat jednotlivou část z vnější hrany surového panelu.



a) Výřezy oken a dveří



zaoblené rohy
u panelů VI



rohy s ostrými hranami
u panelů NV/IVI

Použité nástroje:

- Okružní pila
- Řetězová pila
- Tvarová čepová fréza

Upozornění:

U prvků s pohledovou jakostí VI se výřezy v oblasti rohů standardně frézují pomocí tvarové čepové frézy (proto zaoblení hrany min. 20 mm, od tloušťky panelu 160 mm zaoblení hrany 40 mm) a nevyřezávají se pomocí řetězové pily (kvůli nebezpečí vytrhávání a olejových skvrn z řetězové pily).

b) Výřezy pro vaznice/krokve/trámy



Použité nástroje:

- Řetězová pila pro panely NV/IVI
- Tvarová čepová fréza pro panely VI



Upozornění:

U výřezů pro vaznice/krokve a trámy se rohy mohou vytvořit pomocí řetězové pily, proto může vzniknout případné optické omezení (prodloužený řez).



c) Výřezy pro námětkové krokve



Použité nástroje:

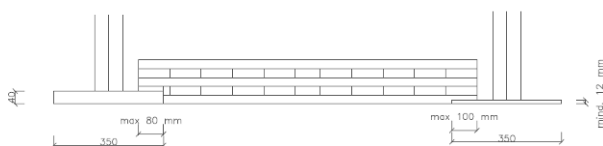
- Okružní pila
- Řetězová pila
- Tvarová čepová fréza

Upozornění:

U velmi komplexních detailů se stává, že rohy se dořezávají ručně nebo pomocí řetězové pily.

Ohled by se na to měl brát právě u panelů VI.

d) Frézování drážek a žlábků



Použité nástroje:

- Válcová fréza ve 3osém agregátu

Upozornění:

Válcová fréza h = 12 mm	max. šířka drážky: 100 mm
Válcová fréza h = 27 mm	max. šířka drážky: 80 mm
Válcová fréza h = 40 mm	max. šířka drážky: 80 mm
Válcová fréza h = 120 mm	max. šířka drážky: 120 mm

d 1) Jednoduché drážky



Použité nástroje:

- Válcová fréza
- Tvarová čepová fréza



d 2) Dvojité drážky



Použité nástroje:

- Válcová fréza ve 3osém agregátu

Upozornění:

Frézování drážek na horní straně panelu je možné v libovolné šířce drážek i výšce drážek.

Frézování drážek na spodní straně panelu závisí na použitém nástroji, musí však vykazovat minimální výšku drážky 12 mm.

d 3) Frézování drážek/štěrbín



Použité nástroje:

- Válcová fréza ve 3osém agregátu

Upozornění:

Válcová fréza h = 12 mm	max. šířka drážky: 100 mm
Válcová fréza h = 27 mm	max. šířka drážky: 80 mm
Válcová fréza h = 40 mm	max. šířka drážky: 80 mm
Válcová fréza h = 120 mm	max. šířka drážky: 120 mm

d 4) Drážkové kapsy



Válcová fréza

Tvarová čepová fréza r = 20 mm

Použité nástroje:

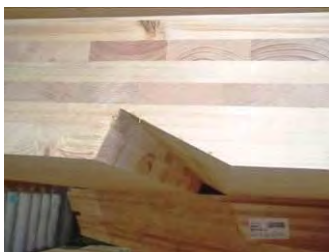
- Válcová fréza
- Tvarová čepová fréza; d = 40 mm

Upozornění:

U drážkových kapes se válcovou frézou frézuje až k požadovanému místu. Roh se dofrézuje tvarovou čepovou frézou d = 40 mm. Zůstane zaoblení r = 20 mm.



e) Zářezy pro krokve



Použité nástroje:

- Válcová fréza v 5osém agregátu

f) Opracování schodů a podobně



Použité nástroje:

- Tvarová čepová fréza
- Válcová fréza

Upozornění:

Pokud se používá válcová fréza, musí se začít z boku na okraji. Tvarová čepová fréza se nasazuje shora.

g) Kruhové otvory



Použité nástroje:

- Tvarová čepová fréza; d = 40, 80 mm

Upozornění:

Nejmenší průměr kruhového otvoru: 45 mm
Max. hloubka frézování u d = 40 mm: 160 mm
Max. hloubka frézování u d = 80 mm: 300 mm

POZOR! Pomocí tvarové čepové frézy s \varnothing 40 mm a \varnothing 80 mm nelze vytvořit otvory s přesným průměrem 40 mm nebo 80 mm, protože při vrtání se velmi silně vypalují! Otvory s průměrem 40 mm a 80 mm se musejí vyrobit minimálně o 5 mm větší!



h) Vývrty



Použité nástroje:

- Vrták; d = 8, 10, 20, 22, 30, 35 mm

i) Kanály pro elektroinstalaci



Použité nástroje:

- Tvarová čepová fréza; d = 40, 80 mm

Upozornění:

Možná statická omezení z důvodu frézování, řezů atd. se musejí zohlednit již při plánování.

j) Horizontální vývrty (možné pouze na zařízení PBA 2)



Použité nástroje:

- Vrták; d = 28 mm

Upozornění:

Max. hloubka vrtání: 1500 mm;

Minimální vzdálenost os u horizontálních vývrtů umístěných vedle sebe: 50 mm (žádné vývrty, které by do sebe zasahovaly).

Horizontální vývrty jsou možné vždy pouze na jedné podélné straně panelu.

k) Volné tvary





Použité nástroje:

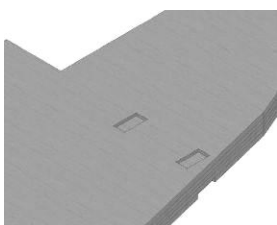
- Tvarová čepová fréza; d = 40, 80 mm

Upozornění:

Max. hloubka frézování u d = 40 mm: 160 mm

Max. hloubka frézování u d = 80 mm: 300 mm

l) Frézování slepých otvorů/kapes



Použité nástroje:

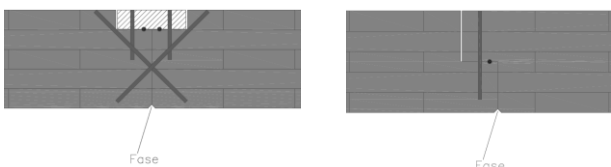
- Tvarová čepová fréza; d = 40, 80 mm

Upozornění:

Na horní straně panelu v zásadě libovolně.

Nejsou možné žádné ostré rohy, protože slepé otvory se frézují pomocí tvarové točené frézy.

m) Napojení stropů VI



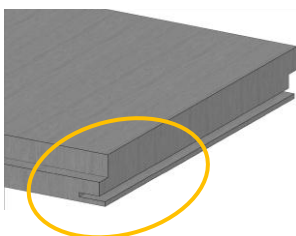
Použité nástroje:

- Ruční hoblík

Upozornění:

Hrany napojení stropů v jakosti VI se na pohledové straně ručně opatří vždy 2 x 2 sraženými hranami.

n) Speciální napojení stropů



Použité nástroje:

- Okružní pila
- Válcová fréza

Upozornění:

Tato varianta se někdy používá pro napojení stropů u „podlaků stejných stropů“ v pohledové oblasti s ocelovými nosníky ve tvaru písmene I.



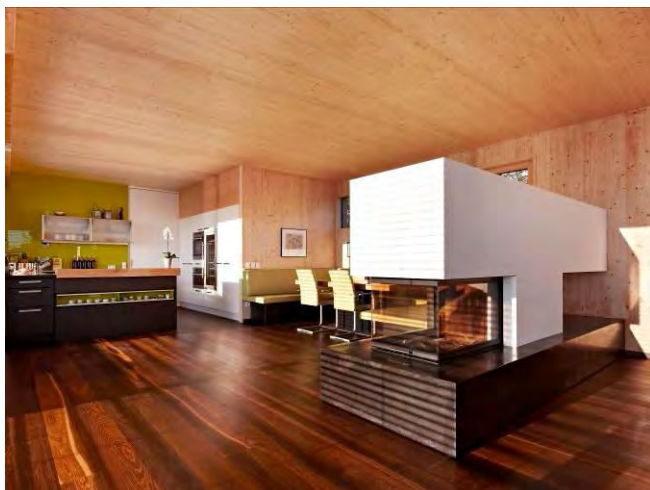
Referen ní stavby

Referenční stavby

ST. THOMAS/BLASENSTEIN (A). CCA 110 M³ CLT.

4/2012

Rodinný dům



storaenso

Referenční stavby

JUNGLINSTER (L). CCA 405 M³ CLT.

4/2012

Rodinný dům



storaenso

Referenční stavby

SISTRANS (A). CCA 150 M³ CLT

4/2012

Rodinný dům



storaenso

Referenční stavby

ÜBELBACH (A). CCA 163 M³ CLT

4/ 2012

Mateřská škola



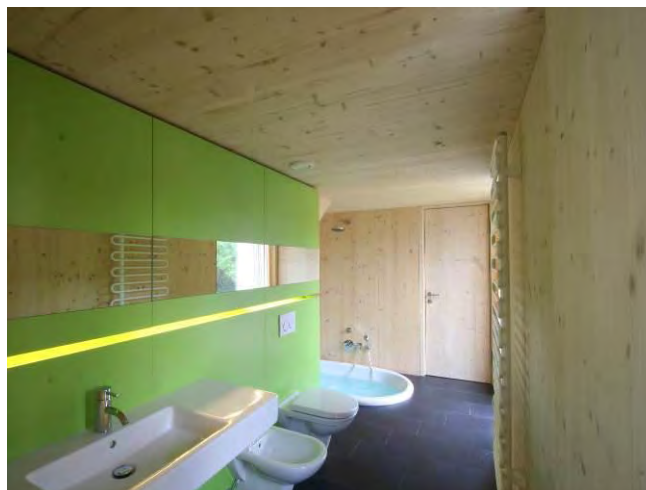
storaenso

Referenční stavby

VÍDEŇ (A). CCA 40 M³ CLT.

4/2012

Rodinný dům



storaenso

Referenční stavby

GEMEINLEBARN (A). CCA 370 M³ CLT

4/2012

Obytná budova



storaenso

Referenční stavby

BAD ST. LEONHARD (A). CCA 150 M³ CLT

4/2012

Administrativní budova



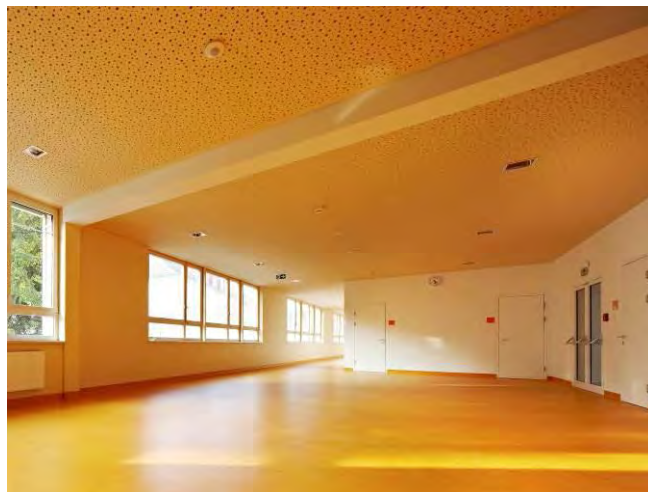
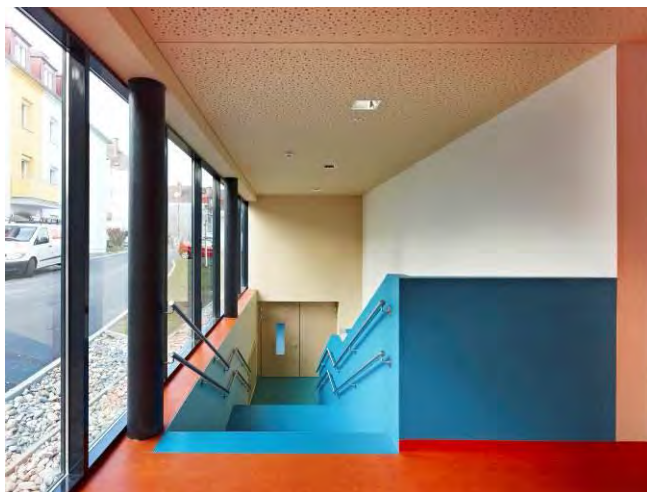
storaenso

Referenční stavby

YBBS (A). CCA 120 M³ CLT

4/2012

Základní škola



storaenso

Referenční stavby

STORA ENSO BUILDING AND LIVING BUILDING SOLUTIONS

Únor 2012

Speciální škola



Linec (A). Cca 113 m² CLT.



storaenso

Referenční stavby

LONDÝN (UK). CCA 1 300 M³ CLT

4/2012

Obytná budova



storaenso



Poznámky

Poznámky

CLT – CROSS LAMINATED TIMBER

04/2012



storaenso

Poznámky

CLT – CROSS LAMINATED TIMBER

04/2012



storaenso

Poznámky

CLT – CROSS LAMINATED TIMBER

04/2012



storaenso