

Konstrukce



KLHonline
www.KLH.at

Stavění ze dřeva má tisíciletou tradici. V dnešní době se stává opět obzvlášť aktuálním. Prudkým vývojem materiálových komponentů, zpracovatelských a spojovacích technik je dnes dřevostavba výkonnější než kdykoliv před tím.

Na základě této brožury bychom vám rádi zdokumentovali mnohostrannost KLH panelů a blíže vás seznámili s KLH prostřednictvím obrázků a informativních textových pasáží.

Od ekologických předností přírodní suroviny dřeva, přes tvarovou a konstrukční mnohostrannost, jeho různé možnosti upotřebení až k technickým detailům.

KLH - nová generace dřevostaveb



Strom

- symbol života

Les

- prostor pro zotavení a regeneraci moderního a přetíženého člověka

Dřevo

- jako produkt lesa, lehce upravitelný a zpracovatelný stavební materiál

Dřevo je CO₂ neutrální, ve stavbách je uhlík dlouhodobě vázaný. Dokonce při zetlení nebo spálení není vylučováno více CO₂, než bylo přijato při fotosyntéze, čímž je zabráněno většímu zatížení přírodního prostředí

Život ve dřevě je život v souznění s přírodou

Vzhled a architektura s KLH

Dřevostavba byla vždy výzvou pro architekty a projektanty, kterým záleží na nadčasových stavbách.

Další základní úvahou architektů je konstruktivně situovat dřevostavbu tam, kde oproti původním masivním konstrukcím poskytuje zřejmé výhody:

- nízká hmotnost ve vztahu k pevnosti
- možnost změny
- výměna stavebních dílů.

KLH panely se dají libovolně kombinovat s ocelí, hliníkem, sklem a všemi ostatními stavebními materiály. Právě pro tuto kombinační mnohostrannost, nebudou ještě dlouho vyčerpány veškeré možnosti dřevostaveb ani z konstrukčního, ani z architektonického pohledu.

Díky technickému pokroku je dnes možná odlehčená a transparentní architektura i u dřevostaveb.



Popis výrobku z KLH

Výrobek společnosti KLH Massivholz GmbH byl vyvinut v rámci výzkumného projektu na TU Graz.

KLH panely se vyrábějí z křížem na sebe naskládaných dřevěných lamel, které jsou spolu plošně slepeny. Podle potřeby použití a síly se vyrábí panely 3, 5 nebo 7 vrstvé.



Jelikož jsou jednotlivé vrstvy lamel uloženy kolmo na sebe, je bobtnání a sesychání dřeva typické, redukováno na minimum, čímž se obrovsky zvyšuje statická zátěžeschopnost a tvarová stabilita panelů. Ve srovnání s obvyklými dřevěnými stavbami se zde otvírají úplně nové možnosti konstrukčního řešení. Zatížení se zde přenáší všemi směry, ne pouze jedním, jako je tomu např. u pilířů, nosíků, apod. – mluví se tak o pravém deskovém účinku stěny.

Výchozím materiálem KLH panelů je dřevo z domácích jehličnanů, především z kmenů rychle rostoucích smrků. Podle panelových rozměrů a stavebních požadavků se tloušťky lamel pohybují mezi 19-34 mm. V závislosti na očekávaném rovnovážném stavu vlhkosti jsou lepena prkna o vlhkosti 12% (+/- 2).

Jednotlivé lamely podléhají přísnému vizuálnímu a strojovému třídění kvality. Lamely se slabými místy, jako jsou suky, točivost a ostatní růstové anomálie, jsou vyřazovány. Stejně tak i lamely s příliš velkou nebo nedostatečnou vlhkostí, která může zapříčinit napadení dřeva houbou nebo hmyzem.

Výroba KLH



Exaktní plánování a pracovní příprava jsou podmínkou pro optimální produkci s co nejnižšími náklady.

Standardně jsou KLH panely produkovány v průmyslové kvalitě. Jde tedy o průmyslově zhotovenou stavební surovinu.

Výroba pohledové kvality panelu je z důvodu jeho rozměru relativně nákladná, ale na požádání zákazníka možná.

Při manipulaci s těmito prvky je nutno dbát zvýšené opatrnosti. Škody způsobené transportem, uskladněním a montáží nelze vyloučit.

Vedle mnohostranného použití KLH panelů nabízíme také různé povrchové úpravy (broušený povrch, hoblovaná laťovka, dýhovaná překližka atd.)



Lepení KLH panelů



Pro lepení KLH panelů se používá PUR lepidlo Purbond HB 110 firmy Collano, které splňuje jak normy DIN 68141 tak i potřebná kritéria FMPA Baden-Württemberg, Otto Graf Institutu, Stuttgart.

Purbond HB 110 se podle DIN 1052 a EN 301 smí používat pro zhotovení nosných dřevěných stavebních dílů a ostatních konstrukcí a to jak pro vnější, tak i pro vnitřní potřebu.

Nános lepidla probíhá automaticky a celoplošně. Podíl lepidla tvoří 0,2 kg na m² a spáru.

Collano Purbond HB 110 je jednosložkové lepidlo bez obsahu rozpouštědel a formaldehydů, které v závislosti na materiálu a vlhkosti vzduchu vytvrdne ve vysoce elastický film během několika málo hodin.

Tímto vznikne třídimensionální síť z naprosto stabilních sloučenin bez polyuretanů a polymočovin.

Oproti fenol-formaldehydovým systémům vytvrzené PUR-systémy, jako u Collano HB 110, nemohou na základě chemického složení vylučovat žádné formaldehydy, což bylo potvrzeno na základě analytické studie provedené ve zkušebním ústavu EMPA Dübendorf u Curychu.

Vzhledem k tomu, že lepení dřeva není pěnové, je výše uvedené lepidlo díky chybějícím kypřícím přísadám bez freonů.

Dřevo lepené PUR lepidlem může být bez obav likvidováno v kontrolované spalovně. Při úplném spálení není žádný rozdíl mezi klasickým a lepeným dřevem.

Stavění s KLH

Při dřevostavbách je dnes obzvláště žádáno předběžné opracování co největších možných stavebních elementů v prostorách chráněných před povětrnostními vlivy.

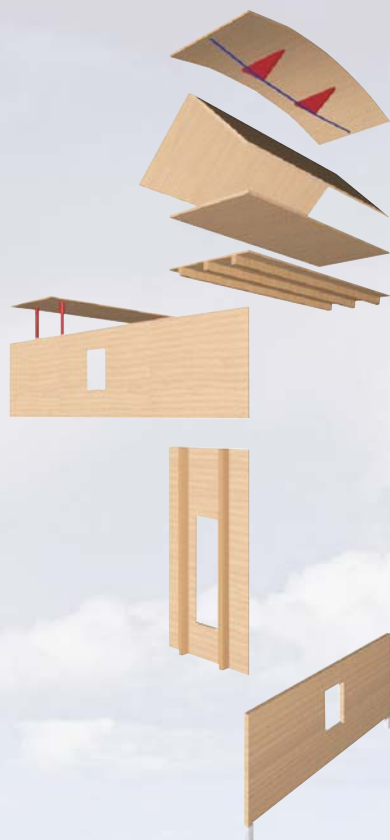
KLH panely s maximální délkou 16,5 m, maximální tloušťkou 0,5 m a maximální šířkou 2,95 m přesně vyhovují požadavkům trhu.

Příznivá specifická hmotnost panelů usnadňuje jak transport, tak i snadné a rychlé posazení elementů prostřednictvím jeřábu na staveništi.

Postavení jedno i více patrových budov je provedeno během několika málo dní – čímž je vytvořena vodotěsná, suchá a pro instalaci připravená hrubá stavba ve velmi krátkém čase.



Možná uplatnění KLH



KLH jako střecha

KLH jako strop

KLH jako zeď

pro

- obytné stavby
- kancelářské a průmyslové budovy
- průmyslové haly
- veletržní a výstavní haly
- vzdělávací areály
- areály pro sport a volný čas
- církevní stavby
- mosty
-

Předností KLH panelů je jejich velká smyková pružnost a ohebnost příčně ke směru vláken. Vysoké odolnosti proti požáru a pevnosti panelů je dosaženo díky specificky velké hmotě dřeva.

Síla zdí a stropů je odvozena od příslušných statických požadavků.

Dveře, okna, stropní prostupy nebo výřezy se realizují pomocí obvyklých strojů používaných k opracování dřeva. Okenní a dveřní nadpraží je v mnoha případech možné řešit bez použití přídavných konstrukčních opatření. K překlenutí otvorů často stačí pouze přes ně položené stropní desky.

Při přetváření nebo navýšení stávající stavby, ať už z architektonických důvodů, nebo z nutnosti vytvoření dalšího obytného prostoru, se dřevo řadí k jednodušším konstrukčním materiálům než jsou ostatní.

Kvůli velikosti jednotlivých elementů jsou síly pro upevnění, a to jak v základech, tak i mezi jednotlivými elementy, relativně malé. Často je dostačující pouze jednoduché sešroubování.

Velikost a síla KLH panelů byla optimalizována na základě konstrukčních zkušeností uplynulých let.

Výhodu nižších nákladů pro architekty, projektanty i investory přináší použití standardních rozměrů panelů.

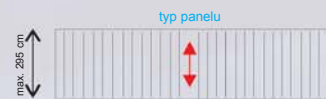
Nekonvenční stavění, podporující experimentování – individualismu nejsou kladeny žádné hranice

Standardní montážní díly

Tloušťka KLH panelu v mm

počet vrstev

63	3
78 (standard)	3
94 (standard)	3
102	3
95 (standard)	5
128 (standard)	5
158	5

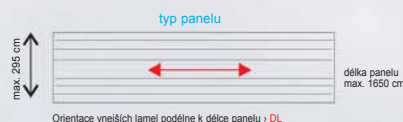


převážně jako zeď

Tloušťka KLH panelu v mm

počet vrstev

60 (standard)	3
78	3
90 (standard)	3
98	3
102	3
108 (standard)	3
101	5
117	5
125	5
128 (standard)	5
146 (standard)	5
162 (standard)	5
170	5
182	5
202 (standard)	7
226 (standard)	7
256	7
230	7



převážně pro stropnice

tolerance tloušťky: +/- 1 mm,
tolerance délky a šířky: +/- 2 mm
v závislosti na standardním panelu

Technická osvědčení

Rakouské technické osvědčení
ÖTZ - 1998/137/6
platné do 31.03.2002

Pro KLH panely existuje od prosince 1998 Rakouské technické osvědčení V tomto povolení je potvrzena upotřebitelnost podle všeobecně uznávaných pravidel techniky. Dále jsou v tomto osvědčení udány statické charakteristické hodnoty pro výpočet nosné konstrukce z KLH panelů.

Německo: Všeobecné
stavebně-dozorové osvědčení
Z - 9.1- 482
platné do 31.05.2005

Od května 2000 existuje také Všeobecné stavebně-dozorové osvědčení pro Německo.

Toto povolení udělil německý Institut pro stavební techniku na základě expertizy Univ.-Prof. Dr. Ing. H. J. Basse.



Firma KLH Massivholz GmbH vlastní takzvaný „lepící atest“, který propůjčuje v Německu Institut pro výzkum a materiálové zkoušky Otto Graf Institutu ve Stuttgartu jen za přísných podmínek. Další kontroly kvality se týkají pevnosti lepené spáry a pevnosti jednotlivých lamel..

Francouzské technické osvědčení
AT - 3/02-379
platné do 31.07.2005

Na konci roku 2002 byly KLH panely povoleny francouzským CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment) jako prvky nosných zdí, stropů a střeš.



Evropské technické osvědčení v
rozpracování.

Technická charakteristická data

Rozměry panelů:	šíře 225, 250, 275 a 295 cm délky 1000, 1200, 1400 a 1600 cm mezirozměry na požádání	
Tloušťky panelů:	3-vrstvé 60, 90, 95, 102 mm 5-vrstvé 95, 118, 129, 145, 163, 170 mm 7-vrstvé 200, 238 mm	
Změna tvaru:	ve vrstvě 0,01 mm/m je procentuální změna vlhkosti kolmo k ploše 0,2 mm/m v přímé % závislosti na změně vlhkosti	
Lepení:	PUR-lepidlo (bez formaldehydů)	
Vlhkost:	podle oblasti použití (technicky vysušené)	
Ohnivzdornost: Vzduchotěsnost:	rychlost hoření = 0,76 mm/min (dle kontrolního osvědčení) při minimálně 5-ti vrstvách, obzvláště při 3-vrstvých stěnových elementech (dle kontrolního osvědčení)	
λ -hodnota:	0,14 W/m°C	koeficient tepelné propustnosti
v -hodnota:	30 až 40	difúze vodních par
ρ :	5 kN/m ³	specifická váha

na základě ÖTZ

Uznání: Charakteristické hodnoty ve všeobecném stavebně technickém osvědčení pro Německo se odlišují od těch, které jsou uvedeny v ÖTZ.

Charakteristické hodnoty materiálu

E-modul:	1200	kN/cm ²	(desky v nosné směru)
G-modul:	5	kN/cm ²	(vztaženo k celkovému průřezu)
τ zul:	0,06	kN/cm ²	(vztaženo k celkovému průřezu)
σ b, zul:	1,1	kN/cm ²	(desky v nosné směru)
σ z, d zul:	1,0	kN/cm ²	(desky v nosné směru)
σ d, L zul:	0,25	kN/cm ²	(desky v nosné směru)

Příčnému napětí v tahu je zabráněno!

Charakteristické hodnoty materiálu jsou zaručeny díky obsáhlému zkušebnímu programu. Výpočet průřezových hodnot může být proveden vynecháním příčně položené deskové vrstvy.

Panely mohou být vytvořeny z lamel tloušťky 19 - 40 mm.

(Podélné vrstvy jen z lamel tloušťky 19 a 34 mm)
Další informace k této oblasti naleznete v našem prospektu o statice.

Výpočet spojovacích prvků k ploše panelu

Okraj panelu je okrajem stavebního prvku.

Odstup od okraje pro vruty:	namáhané okraje	$e = 5d$
	nenamáhané okraje	$e = 3d$

Hmoždinkové a čepové spojení	- rozhodující je směr vnějších lamel
Hřebíky od $d = 4\text{mm}$	- kroužkové hřebíky
Vruty od $d = 4\text{mm}$	- rozhodující je směr vnějších lamel

Výpočet spojovacích prvků k průřezu panelu

Okraj panelu je okrajem stavebního prvku.

Odstup od okraje:	namáhané okraje	$e = 5d$
	nenamáhané okraje	$e = 3d$

Vruty od $d = 4\text{mm}$	- pro tažné vruty umístěné rovnoběžně s vlákny snížit pevnost vnitřního povrchu díry o 50% - pro tažné vruty umístěné rovnoběžně s vlákny snížit pevnost v tahu o 25%
---------------------------	--

Hodnoty rozměrů se stanovují podle platných norem příp. osvědčení.

Ochrana proti požáru

KLH panely byly podrobeny požární zkoušce na IBS Linz.

Při níž byl stropní element o síle ca. 120 mm vystaven plnému zatížení požárem. Současně byly zkoumány spoje stropních panelů přeplátováním s vloženým stlačitelným pásem.

Tento element vydržel dané požární zatížení (při plné zátěži) 70 minut. Potom byl pokus z důvodu velké deformace přerušen. Pronikající plyny (i při styčné spáře) se na straně odvrácené od ohně nevznítily.

Požární zkouškou byla zjištěna střední hodnota hoření 0,76 mm/min. Tato o něco vyšší hodnota ve srovnání s klasickým dřevem je způsobena mezerami mezi lamelami, které nejsou slepeny.

Odpovídajícím dimenzováním mohou být přirozeně koncipovány i F90b elementy.

Požadavky na protipožární ochranu by měly být vypracovány ve spolupráci s úřady při samotném plánování.

Po té mohou být konstrukční elementy vyrobeny v odpovídajících rozměrech.



maximální deformace $l/300$

s KLH 5s 150 mm

$v_{\max} = 1.1 \text{ cm (} l/400 \text{)}$

protipožární odolnost: 60 min



maximální deformace $l/300$

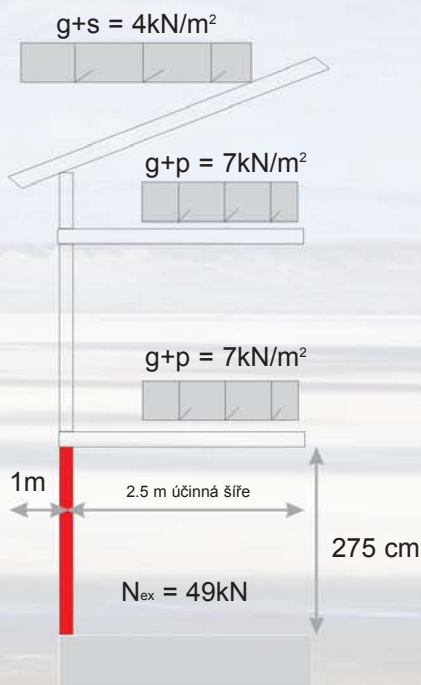
s KLH 5s 125 mm

$v_{\max} = 1.1 \text{ cm (} l/400 \text{)}$

protipožární odolnost: 60 min

KLH jako strop

Hodnoty byly zjištěny na základě rakouských norem



s KLH 5s 95 mm

$N_{\text{adm.}} = 220 \text{ kN} > N_{\text{ex.}}$

$N_{\text{adm. F30}} = 120 \text{ kN} > N_{\text{ex.}}$

$N_{\text{adm. F60}} = 60 \text{ kN} > N_{\text{ex.}}$

KLH jako zeď

Hodnoty byly zjištěny na základě rakouských norem

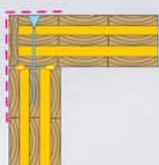
Zeď vydržela namáhání požárem 60 minut (i bez opláštění)

Konstrukční směrnice

Rohové řešení

Spojení rohů samořeznými vruty počítané podle statických požadavků

Vzduchotěsná zábrana používaná v místech spojů



Stropní stěny

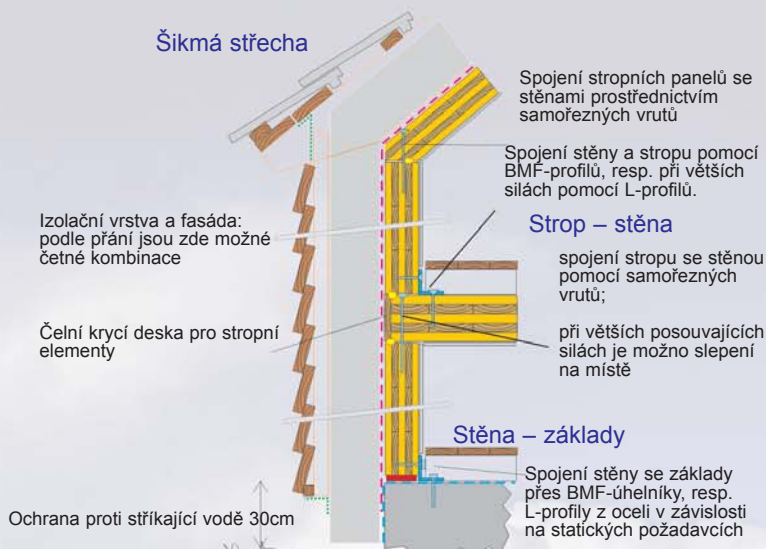


Strop pro malé posouvající síly a malé stejnoměrné zatížení: sešroubování samořeznými vruty podle statických požadavků

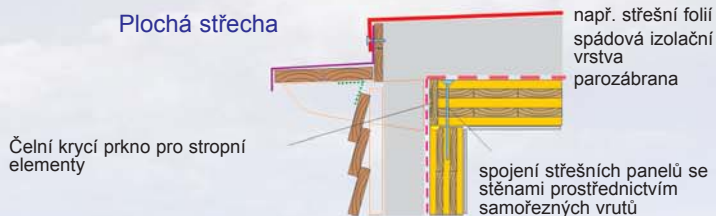


Strop pro vyšší posouvající síly: sešroubování samořeznými vruty podle statických požadavků; při větších silách, resp. při malé ohebnosti v mezerách, může být také použito slepení

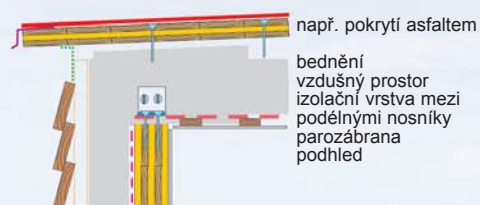
Šikmá střecha



Plochá střecha



Varianty ploché střechy při vyšším sněhovém zatížení nebo jako zelené střechy, resp. v případě, kdy má být střecha pochůzí



Účetní směrnice

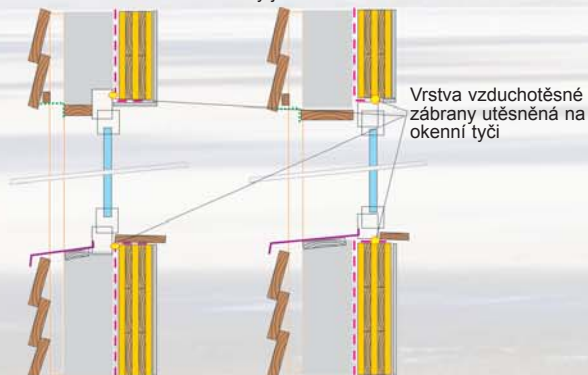
KLH panely jsou vyráběny o šířce 225, 250, 275 a 295 m (účtovatelné šíře).
Odstupňované délky činní ca. 100 cm.

Mezizměry jsou účtovány z o něco větších elementů standardní produkce. Při objednaném větším množství mohou být mezizměry vyrobeny na požádání.

Vyúčtován bude vždy opsaný obdélník jednotlivých elementů, bez odpočtu materiálu připadajícího na otvory.

Okenní spoje schematicky

Umístění okenní vrstvy je libovolně volitelné



Možné izolační hodnoty

Nejsmysluplnější pro KLH panely je způsob provedení stěny s vnější izolací.

Tímto se dají realizovat difúzně otevřené způsoby provedení stěn s libovolnými k- respektive U-hodnotami.

Vycházejíce z nosných a prostor oddělujících panelů, které splňují statické a výztužné funkce, může být na vnější straně vytvořena izolační vrstva, která může sestávat z různých materiálů, jako je minerální vlna, dřevovina, ovčí vlna atd.

Především by měly být upotřebeny plošné izolační materiály s velkou vlastní tuhostí. Tímto by se dalo vyhnout mezikonstrukcím aspoň pro slabé izolační vrstvy. Fasády mohou být nahozeny i na kovových úhelnících. Zde jsou možné různé kombinace.

Dá se dosáhnout i různých standardních provedení staveb (průmyslové, obytné, nízko energetické, staveb občanské vybavenosti).

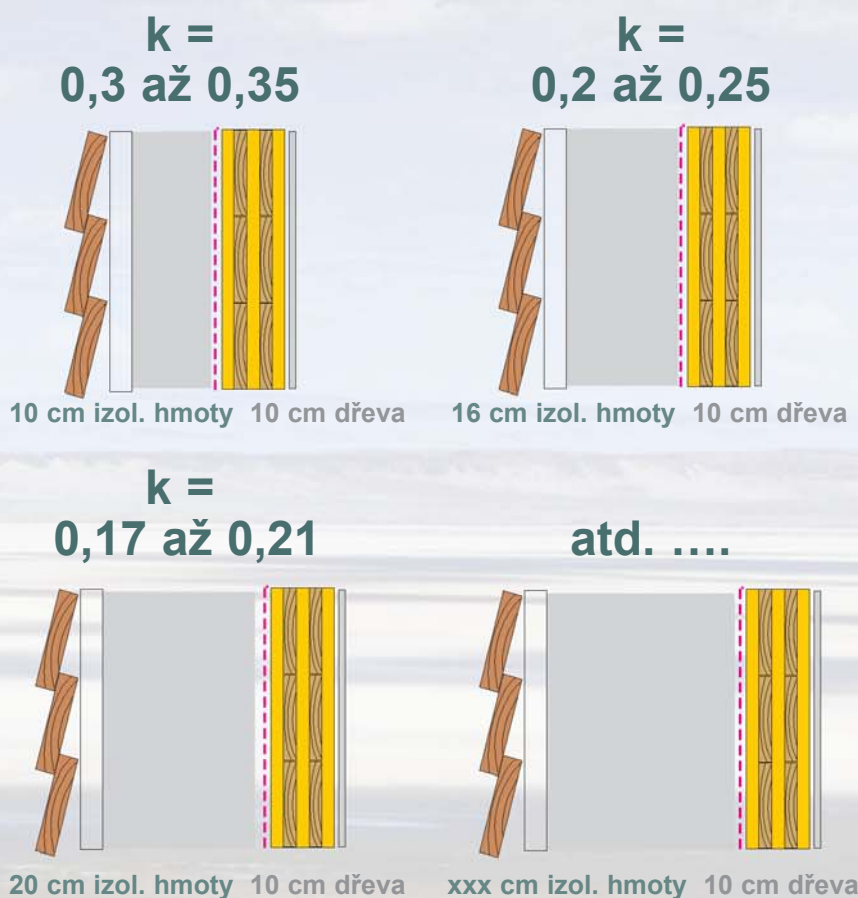
Níže uvedené příklady ukazují potřebné velikosti izolací pro k- resp. U-hodnoty. Při uvážení stejné síly se k- resp. U-hodnoty v malém měřítku liší podle použitého materiálu.

Je také možné různorodé vytvoření fasády, jako např. horizontální či vertikální bednění, obložení dřevem, kovové fasády, čisticí systémy apod.

Jedním z nejdůležitějších kritérií, které musí každý dům splňovat, je jeho vzduchotěsnost.

KLH panely jsou od speciálních 3-vrstvých a 5-vrstvých stěnových elementů vzduchotěsné. K tomuto je zapotřebí odpovídající provedení mezer a spojů, které díky velikosti jednotlivých elementů jsou redukovány na minimum.

Čelní panelové okraje by měly být na vnějších stranách odpovídajícím způsobem utěsněny nebo obloženy.



V závislosti na izolační hmotě, resp. materiálu pro izolaci a fasádu, musí být zařazeno více či méně těsnících izolací proti vlhkosti nebo vzduchotěsná zábrana. Stavebně fyzikální šetření ohledně difúze vodních par je nezbytné především u těsnících fasádových systémů.

- velkorozměrové konstrukční elementy ze dřeva
- tvarově stabilní a bez deformace
- slepené bez rozpouštědel a formaldehydů

- rozsáhle testováno v souvislosti s protipožární ochranou, pevností, prodyšností, hlučností, tepelnou izolací, difúzí vodních par a akumulací tepla
- stupně požární odolnosti F30 – F90b (v závislosti na hmotě a zatížení)
- s velkoplošnou izolací jsou U-hodnoty (k-hodnoty) menší než 0,20

- vlastní a nezávislá kontrola produkce
- permanentní výzkumné a vývojové práce
- přísně testovaná kvalita

KLH Massivholz GmbH
A-8842 Katsch / Mur 202

Tel ++43 (0)3588 / 8835-0
Fax ++43 (0)3588 / 8835-20
office@klh.at - www.klh.at

Váš KLH partner

