

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Jan Záhorský

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Záhorský** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **477298**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vnitřní dělicí konstrukce a jejich ekonomické posouzení

Název bakalářské práce anglicky:

Interior partition walls and their economic assessment

Pokyny pro vypracování:

požadované vlastnosti na dělicí konstrukce
technologie provádění
materiálové varianty
ekonomické posouzení

Seznam doporučené literatury:

Hájek, Václav a Jaroslav Pavlis. Příčky. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. Politechnická knihovnice (SNTL). ISBN 69.022.413
SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Stanislav VITÁSEK, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. Oceňování staveb. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.
Mareš, Jaroslav. Příčky v pozemních stavbách. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1971. ISBN 69.022.5.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Lucie Brožová, Ph.D. katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSV

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2022** Termín odevzdání bakalářské práce: **15.05.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Lucie Brožová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Vnitřní dělící konstrukce a jejich ekonomické posouzení
Interior partition walls and their economic assessment

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: E

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lucie Brožová, Ph.D.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma „*Vnitřní dělicí konstrukce a jejich ekonomické posouzení*“ vypracoval samostatně s využitím literatury a informací, na něž odkazuji.

V Praze dne 1.5.2022

Podpis

Poděkování:

Poděkování patří vedoucí mé bakalářské práce Ing. Lucii Brožové, Ph.D. za vstřícný přístup, cenné rady a odborné vedení této bakalářské práce.

Anotace:

Tématem této bakalářské práce jsou vnitřní dělicí konstrukce a jejich ekonomické posouzení. V první části práce jsou popsány teoretické vlastnosti materiálů a jsou zde vysvětleny pojmy k jejich ocenění. V praktické části jsou představeny konkrétní materiály, jejich funkce a je vytvořen položkový rozpočet každé porovnávané konstrukce. Cílem této práce je zhodnotit použití jednotlivých materiálů k výstavbě bytového domu jak z ekonomického, tak funkčního hlediska a vyhodnotit, zda jsou tyto materiály vhodné na stavbu konkrétního bytového domu.

Annotation:

The topic of this bachelor thesis is internal dividing structures and their economic assessment. The first part of the thesis describes the theoretical properties of materials and explains the concepts for their valuation. In the practical part, specific materials, their functions are introduced and an item budget is created for each construction being compared. The aim of this work is to evaluate the use of individual materials for the construction of an apartment building from both an economic and functional point of view and to evaluate whether these materials are suitable for the construction of a specific apartment building.

Klíčová slova:

Vnitřní dělicí konstrukce, příčky, náklady, položkový rozpočet, vlastnosti materiálů

Key words:

Internal dividing structures, partitions, costs, item budget, material properties

Obsah

Úvod	9
1. Úvodem do vnitřních dělicích konstrukcí	10
2. Vlastnosti příček	11
2.1. Akustické požadavky	11
2.1.1 Normové předpisy akustických požadavků	14
2.2. Tepelně izolační požadavky	15
2.2.1 Normové předpisy tepelně izolačních materiálů	15
2.3. Požární požadavky	15
2.3.1 Normativní předpisy požárních požadavků	16
3. Druhy příček	17
3.1. Monolitické příčky	17
3.1.1 Příčka z monolitického betonu (moniérka)	17
3.1.2 Příčka vápenosádrová (rabicka)	18
3.1.3 Příčka keramidová	19
3.2. Příčky zděné z tvárnic, cihel a příčkovek	19
3.2.1 Připojení příček na stěnu a strop	20
3.3. Montované příčky	21
4. Oceňování staveb	22
4.1. Kalkulace	22
4.2. Stavební rozpočet	23
4.2.1 Druhy cen v rozpočtech	25
4.3. Soupis prací	25
4.4. Výkaz výměr	25
4.5. Cenové soustavy	26
4.5.1 Cenové soustavy ÚRS, RTS DATA a OTSKP	26
5. Dopady materiálů na životní prostředí	27
5.1.1 Vysvětlení pojmů a zkratk	28
6. Představení řešeného objektu	28
6.1. Technické parametry svislých konstrukcí v řešeném objektu	29
7. Porovnávání vnitřní dělicí konstrukce dle vybraných materiálů s povrchovou úpravou	29
7.1. Keramické zdivo a cihla POROTHERM PROFI	30
7.2. Keramické zdivo a cihla POROTHERM PROFI	34
7.3. Vápenopískové zdivo a tvárnice SILKA	38
7.4. Plynosilikátové zdivo a cihla YTONG	42

7.5.	Keramzitbetonové zdivo a tvarovka LIAPOR.....	46
7.6.	Sádrokartonové příčky.....	50
8.	Porovnání vnitřních dělicích konstrukcí a jejich funkcí	55
8.1.	Náklady.....	55
8.2.	Akustická neprůzvučnost.....	57
8.3.	Celkové zatížení na konstrukci.....	59
8.4.	Pracnost příčkové konstrukce	61
8.5.	Materiálové dopady na životní prostředí	63
9.	Celkové vyhodnocení vnitřních dělicích konstrukcí.....	66
10.	Závěr.....	68
11.	Reference.....	71

Úvod

Téma „Vnitřní dělicí konstrukce a jejich ekonomické posouzení“ jsem si zvolil z důvodu mé aktuální práce ve stavební firmě Benátky s.r.o.. Jako firma stavíme bytové domy v dojezdové vzdálenosti od Prahy a volíme materiály navržené od architekta či projektanta, avšak nemáme porovnání s jinými podobnými materiály, které bychom mohli na nové projekty použít. Z tohoto důvodu mě jako studenta ekonomiky a managementu na fakultě stavební zajímá posouzení a výhodnost materiálu zvoleného na konkrétní stavbě. Jako demonstraci ekonomického posouzení jsou v této práci zvoleny dva druhy nenosných konstrukcí a jsou porovnány jednotlivé materiály mezi sebou na konkrétní stavbě.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V první části práce je kladen důraz na teoretickou stránku materiálového řešení a jsou zde uvedeny jednotlivé vlastnosti materiálů a vyjmenovány druhy dělicích konstrukcí. Dále se bakalářská práce zabývá oceňováním staveb a tématy nutnými pro celkový rozpočet stavby. Okrajově se práce dotýká i dopadů materiálů na životní prostředí.

Ve druhé části bakalářské práce jsou definovány konkrétní materiály, jejich vlastnosti a je vytvořen položkový rozpočet pro jednotlivé dělicí konstrukce.

V průběhu bakalářské práce je představen konkrétní projekt, který zahájil výstavbu v roce 2021 a očekává se dle harmonogramu dokončení v roce 2023. Prvním cílem bakalářské práce je porovnání jednotlivých konstrukčních systémů a vytvoření ukazatele jednotlivých vlastností v závislosti na výhodnosti pro investora. Druhým cílem této práce je zhodnotit, zda konkrétní materiál YTONG Klasik 125, SILKA KSRP 115 a YTONG Klasik 75, který je na představené stavbě zvolen podle projektové dokumentace, je pro investora ten nejvýhodnější.

1. Úvodem do vnitřních dělicích konstrukcí

Vnitřní dělicí konstrukce jsou příčky, jež mají za úkol vymezit jednotlivé dispozice vnitřních prostor. Příčka je nenosná konstrukce, která nese pouze vlastní váhu, popřípadě váhu zařizovacích předmětů a během životnosti stavby lze příčku odstranit, aniž by byla narušena statika a spolehlivost stavby. U jednotlivých příček rozeznáváme různé vlastnosti a funkce. Z hlediska bytové výstavby rozděluje Mareš (1971, s. 11) jednotlivé funkce vnitřních dělicích konstrukcí tímto způsobem:

- Akustické rozdělení – primárním účelem této vnitřní dělicí konstrukce je zamezit pronikání hluku do chráněného prostoru za předpokladu příčky těsné, bez spár a nerovností či nepřesností při provádění. Konstrukce musí svou hmotou zabránit rozkmitání zvukem a musí bránit šíření zvuku tlumením. Pro akustické rozdělení interiéru je zapotřebí příčky s určitou plošnou hmotností, nebo příčky násobné.
- Optické/dojmové rozdělení – při tomto druhu členění není hlavním záměrem rozdělit prostor pevnou a nepřemístitelnou stěnou, ale je kladen důraz na estetickou a dojmovou stránku konstrukce. Primární je zde členění jednotlivé části místnosti k různým účelům či funkcím. Může se jednat například o umístění závěsu, či šikovně vytvořeného prostoru pomocí nábytku.
- Tepelně izolační rozdělení – důraz je kladen na nepropustnost tepla z odděleného prostoru. Tuto konstrukci je nutno uvažovat z hmot s určitým tepelným odporem, tloušťkou, bez spár a otvorů, které by pronikání tepla usnadnilo. Cílem je zabránit přenosu tepla z jednoho prostoru do druhého, ať už se jedná o ochlazení, či ohřátí.
- Mechanické rozdělení – jedná se o druh příček, který je vystaven mechanickému namáhání tlakem, či nárazům vznikajících při provozu. Pro tento druh konstrukce je potřebné volit materiál tak, aby těmto mechanickým vlastnostem odolával.
- Rozdělení z důvodu ochrany proti škodlivým vlivům – konstrukce zamezující pronikání vody, chemikálií, par a prachu.

Hájek s Pavlisem (1987, s. 8) ve své knize navíc uvádí rozdělení pomocí mezistěn. Tato konstrukce se objevuje nejčastěji ve veřejném prostoru k vytváření různých druhů kabin na převlékání, nebo oddělení veřejných WC. Konstrukce nebývá uchycena od podlahy až ke stropu, nýbrž vytváří jen clonu do potřebné výšky. V bytové výstavbě se nejčastěji jedná o sprchové stěny, které oddělují mokrou část sprchového koutu od zbytku koupelny.

V praxi je z funkčního hlediska výhodou, pokud je rozdělení místnosti realizováno několika způsoby najednou. V dnešní době nám k rozdělení kuchyňského kouta a obývacího prostoru postačí pouze optické dělení, avšak rozdělení ostatních prostor mezi sebou vyžaduje oddělení jak optické, mechanické, akustické, popřípadě i tepelně izolační. Jako příklad je dobré uvést oddělení ložnice od společné chodby, kde chceme zabránit pronikání hluku, vytvořit dostatečné soukromí a v neposlední řadě eliminovat rozdílné teploty v jednotlivých místnostech (Mareš, 1971, s. 11).

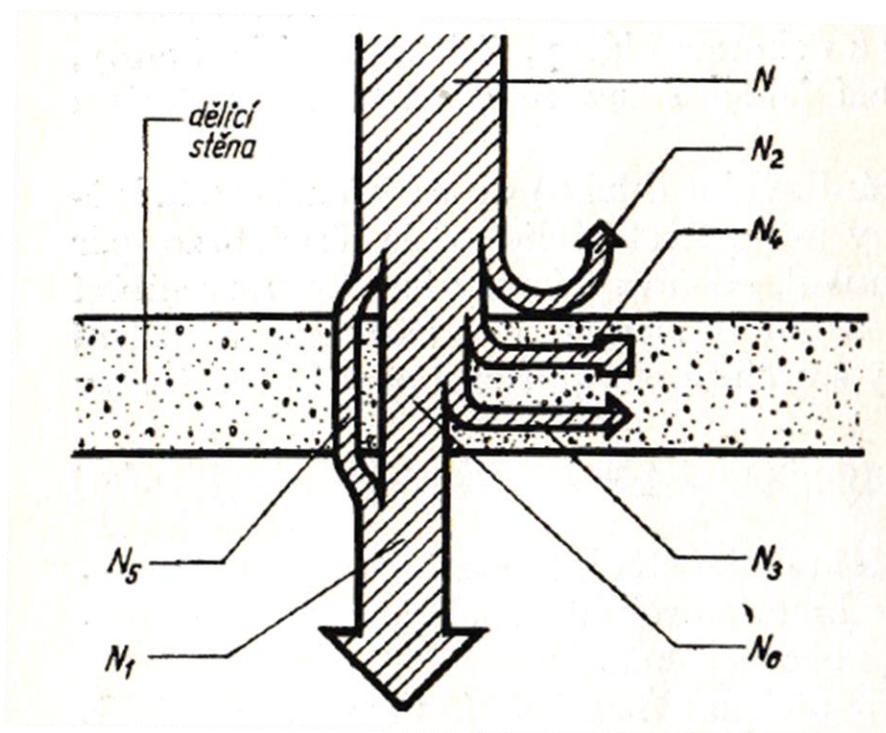
2. Vlastnosti příček

Pro výběr nejlepšího materiálu pro vnitřní dělicí konstrukce je zapotřebí znát jejich přednosti a nedostatky. V dnešní době je trh plný různých druhů materiálů, ze kterých můžeme vybírat. Od konstrukcí suché a mokré výstavby, až po přemístitelné clony či skříňové příčky. Jedním z hlavních požadavků na kvalitní dělicí konstrukci jsou její vlastnosti akustické neprůzvučnosti, tepelné vodivosti a požární odolnosti.

2.1. Akustické požadavky

Dělicí konstrukce má jako jeden z hlavních úkolů vytvořit akusticky neprůzvučnou překážku, přes kterou zvuk nepronikne, či se nepřenesení. U příček jde především o zamezení přenášení zvuku vzduchem neboli o vzduchovou neprůzvučnost přímou. Představit si to můžeme tak, že v jedné místnosti je naprosté ticho a ve druhé je veden dialog. Zvuk při dopadu na příčku vytváří akustický tlak, ten způsobí rozkmitání daného materiálu či konstrukce, které přenesení určitou zvukovou energii na druhou stranu do oddělené místnosti (Mareš, 1971, s. 11).

Obrázek 1 - Schéma rozkládání zvukové energie při dopadu na dělicí stěnu



Zdroj: Hájek a Pavlis (1987, s. 9)

N) dopadající zvuková energie

N₁) celková zvuková energie pronikající do chráněného prostoru

N₂) složka, odražená zpět do prostoru

N₃) složka, šířící se hmotou příčky

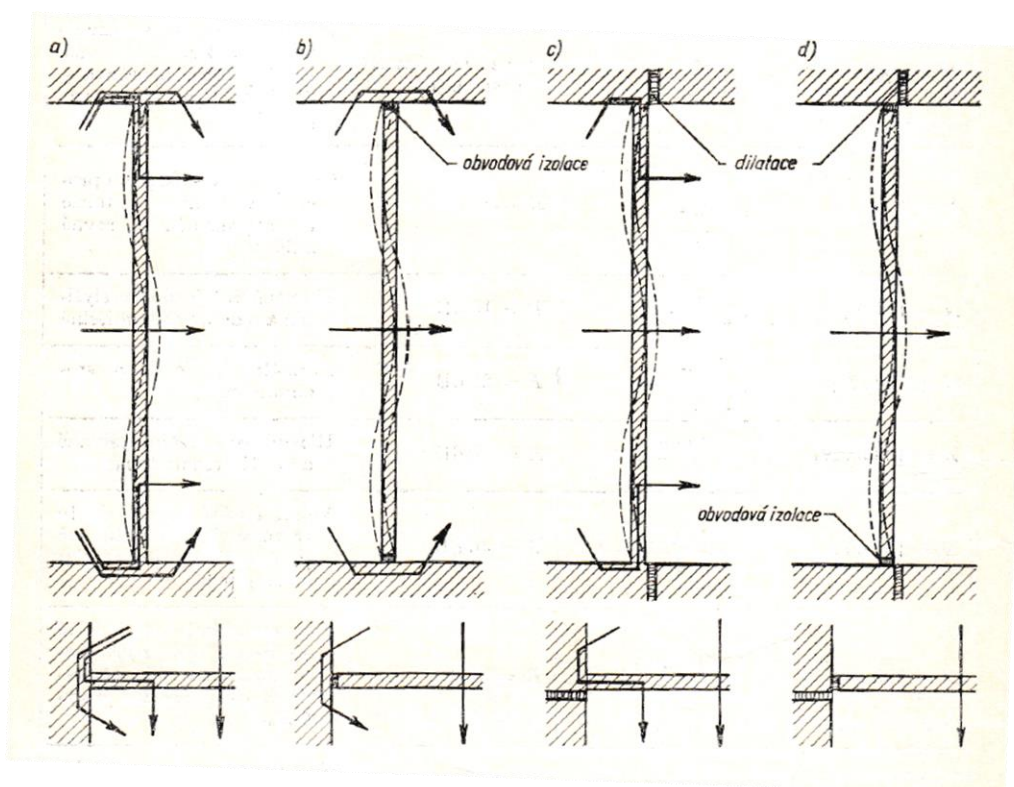
N₄) složka pohlcená hmotou stěny

N₅) složka, pronikající spárami a netěsnostmi příčky

N₆) složka přenášená kmitáním stěny

Abychom zamezili tzv. nepřímému přenosu zvuku, je za potřebí věnovat pozornost napojení konstrukce na boční stěnu, zem, či stropní konstrukci. Je nutné příčku odizolovat izolací z měkkých či vláknitých materiálů, nejlépe pružných pásků, díky kterým zamezíme pronikání zvuku v místech napojení. Konstrukci je nutné dilatovat ihned při výstavbě, nikoli dodatečně, zabráníme tak přenosu kročejového zvuku z vedlejších místností (Hájek a Pavlis, 1987, s. 10).

Obrázek 2 - Schéma procházení zvuku jednoduchými příčkami



Zdroj: Mareš (1971, s. 14)

- a) jednoduchá stěna bez obvodové dilatace
- b) jednoduchá stěna s obvodovou dilatací
- c) d) tytéž případy jako u a, b avšak u dilatace

Tabulka 1 - Příklady hlukových hladin vyskytující se v prostoru

Druh hluku	Řádová velikost hladiny hluku [dB]
Chvění listů	20
Noční ticho ve volné krajině – bezvětrí	40
Tichá ulice ve dne	55
Rozmluva dvou osob (1 m)	60
Zpěv kosa v parku (3 m)	60
Splav na řece (10 m)	70
Ulice s intenzivní dopravou	70–80
Jedoucí vlak	90
Rockový koncert	100
Start proudového letadla (300 m)	120

Zdroj: (Daňkovský, 2017, s. 21)

2.1.1 Normové předpisy akustických požadavků

Předpokladem pro splnění všech těchto náležitostí se zabývá ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků. Tato norma stanovuje požadavky na zvukovou izolaci dělících konstrukcí mezi jednotlivými místnostmi v obytných budovách. Požadavky jsou měřeny v pásmu akustického tlaku dva metry před konstrukcí.

Norma dále uvádí minimální stavební neprůzvučnost pro mezibytové stěny R'_{w} . Je nutné rozlišit od hodnoty R_w , která udává hodnoty v ideálním stavu v laboratořích bez vnějších rušivých aspektů. Laboratorní hodnota bývá větší v rozmezí 2-8 decibelů na základě materiálu (ČSN 73 0532, 2020, s. 7).

Tabulka 2 - Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w}, D_{nT,w}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w}, D_{nT,w}$ dB	R_w dB
A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	≥ 47	≤ 58	$\geq 40^a$	$\geq 27^a$
B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu					
2	Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	≥ 54 $\geq 52^b$	≤ 53 $\leq 58^b$	≥ 53 $\geq 52^b$	– –
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	≥ 52	≤ 58	–	–
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	≥ 52	≤ 53	≥ 52	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	≥ 57	≤ 48	≥ 57	–
6	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 48^e$ $\leq 48^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	– –
7	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 50^e$ $\leq 45^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	– –
8	Provozovny s hlukem 85 dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	$\leq 43^e$ $\leq 38^e$	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	–

Zdroj: (ČSN 73 0532, 2020, s. 8)

2.2. Tepelně izolační požadavky

Vnitřní dělicí konstrukce, která rozděluje dva odlišné prostory od sebe, musí být navržena tak, aby bránila šíření tepla z prostoru s vyšší teplotou do prostoru s nižší a naopak. Tepelně izolační vlastnosti řešíme tehdy, jestliže oddělují prostory s různými teplotami vzduchu. Většinou bývá teplota konstantní v celém obytném prostoru, avšak problém přichází, pokud příčka odděluje obytný prostor od studenější chodby, či garáže. Stejný problém může nastat i u lokálně vytápěných místností (Hájek a Pavlis, 1987, s. 12).

2.2.1 Normové předpisy tepelně izolačních materiálů

Při návrhu tepelně izolačních materiálů vycházíme z hodnot normy ČSN 73 054-2. Ta nám stanovuje tepelně přípustné součinitele prostupu tepla U ($W/m^2 \cdot K$). V tabulce č. 3 lze vidět požadované hodnoty, doporučené hodnoty a hodnoty pro pasivní budovy.

Tabulka 3 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25	0,18 až 0,12
		lehká: 0,20	
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25	0,18 až 0,12
		lehká: 0,20	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	

Zdroj: (ČSN 73 0540-2, 2011)

2.3. Požární požadavky

Všechny druhy dělicích konstrukcí musí zvládat odolávat ohni po určitou dobu. Musí zabránit šíření požáru a nesmí ztratit potřebnou únosnost a stabilitu. V konstrukci nesmí vznikat trhliny či spáry, které by napomáhaly rychlejšímu rozšíření plamenů (Hájek a Pavlis, 1987, s. 17). Cílem je vytvořit dostatečnou časovou rezervu pro evakuaci lidí z objektu bez újmy na zdraví.

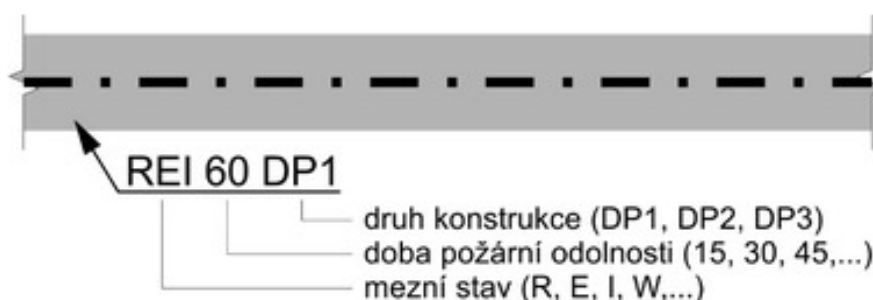
V dnešní době rozeznáváme několik typů mezních stavů požární odolnosti, které určují, o jaký typ konstrukce se jedná a jakou má funkci. Čtyři nejčastější znaky mezních stavů jsou: R, E, I, W. Mezní stav „R“ platí pro všechny nosné konstrukce, které musí plnit nosnou funkci objektu při požáru a zachovávat stabilitu celého objektu. Mezní stav „E“ zajišťuje celistvost

konstrukce, ve které při požáru nesmí vzniknout trhliny, jimiž by se požár šířil dál. Mezní stav „I“ značí izolační schopnost konstrukce kde odvrácená strana nesmí přenést teplo, nebo se vznítit. Teplota neohřívané strany se nesmí zvýšit o více než 140 °C oproti počáteční teplotě. Mezní stav „W“ značí omezení radiace tepla a má podobnou funkci jako mezní stav „I“ avšak kladené nároky jsou nižší než na izolační schopnost. Tento stav může být využit například pro výplně otvorů v konstrukcích na které není kladen takový důraz jako na konstrukci samotnou (TZB-info, 2016).

2.3.1 Normativní předpisy požárních požadavků

U bytových prostorů se řídí příčky normou ČSN 730802 - Požární bezpečnost stavební výroby. Požadavek na šíření požáru je udáván v minutách a nejkratší možná doba je 15 minut. Za tento čas nesmí konstrukce ztratit stabilitu, nebo ztratit potřebnou únosnost. Nesmí ohrozit ani omezit člověka, který by se snažil z budovy evakuovat. S přibývajícím kvalitou nehořlavých materiálů stoupá doba nehořlavosti až na 180 minut (ČSN 73 0802, 2020, s. 19).

Obrázek 3 - Požadovaná doba požární odolnosti a druh konstrukce



Zdroj: (TZB-info, 2016)

Z hlediska šíření ohně rozeznáváme tři druhy materiálu (Mareš, 1971, s. 105):

- Nehořlavé – působením ohně nehoří, nedoutnají ani neuhelnatí.
- Smíšené – hoří nesnadno, doutnají nebo uhelnatí a po odstranění tepelného zdroje dále nehoří.
- Hořlavé – materiál, který působením teploty vyšší než 250 °C hoří, doutná a uhelnatí.

Tabulka 4 - Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh

Položka	Stavební konstrukce	Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Požární odolnost stavební konstrukce a její druh (viz 7.2.4) ³⁾						
1	Požární stěny a požární stropy, viz 8.2 a 8.3, a) v podzemních podlažích b) v nadzemních podlažích c) v posledním nadzemním podlaží d) mezi objekty	30 DP1 15* 15* 30 DP1	45 DP1 30* 15* 45 DP1	60 DP1 45* 30* 60 DP1	90 DP1 60* 30* 90 DP1	120 DP1 90* 45* 120 DP1	180 DP1 120 DP1 60 DP1 180 DP1	180 DP1 180 DP1 90 DP1 180 DP1

Zdroj: (ČSN 73 0802, 2020, s. 39)

3. Druhy příček

Druhy příček lze rozdělit dle mnoha faktorů do různých skupin, ať už dle materiálu, konstrukce, způsobu montáže, či fyzikálních vlastností. V tomto případě bude použito dělení dle (Mareš, 1971, s. 145) do pěti skupin. První skupinu tvoří monolitické či celistvé příčky, do kterých je řazena betonová konstrukce zvaná moniérka, vápenosádrová konstrukce neboli rabicka a keramidová dělicí příčka. Do druhé skupiny příček patří zděné konstrukce z cihel, tvárnice a příčkovek. Dále příčky montované, nejčastěji sádkartonové či sádrovláknité desky. Pod čtvrtou a pátou skupinu spadají dělicí konstrukce skříňové a zvláštní. Skříňové dělicí konstrukce mají funkci jak dělicí, tak je kladen důraz na využitelnost úložných prostorů. Do skupiny zvláštních příček řadíme skládací stěny, nízké dělicí konstrukce a přepážky.

3.1. Monolitické příčky

Monolitické dělicí konstrukce jsou vytvářeny přímo na stavbě ze směsi pojiva, plniva a vody, které s časem nabývají na tvrdosti. Mezí výhody celistvé konstrukce patří rychlost a trvanlivost. Zhotovují se buď dusáním u konstrukce z betonu či železobetonu, nebo vzniká nahazováním vápenosádrové příčky.

3.1.1 Příčka z monolitického betonu (moniérka)

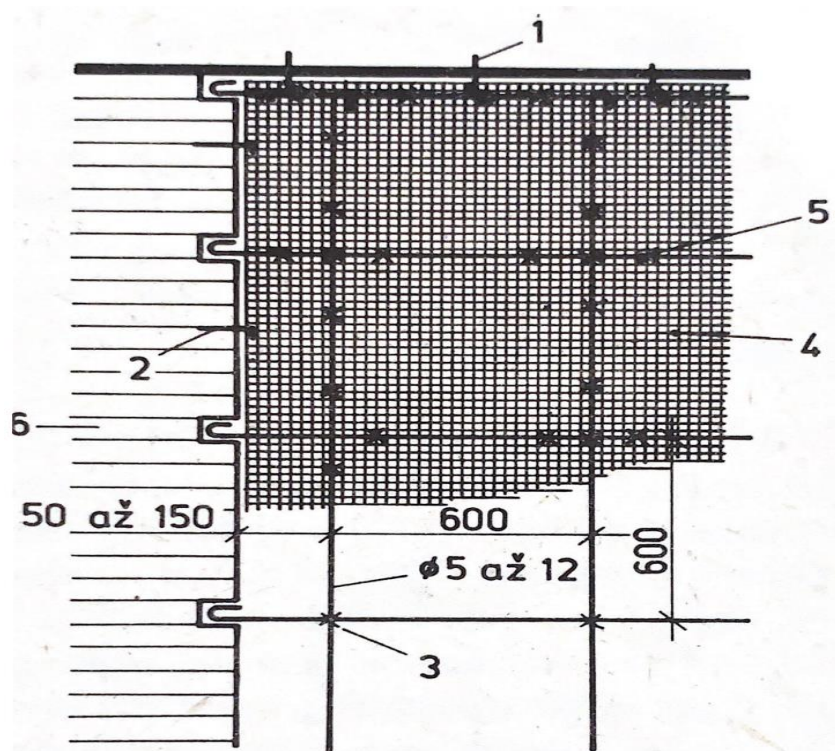
Betonové příčky volíme tam, kde má stěna zvýšené nároky na únosnost a musí nést těžké zařizovací předměty. Svě využití nachází hlavně v průmyslových prostorách. Její velkou nevýhodou je její váha a pracnost. Díky své tuhosti se v ní nedají po vytvrdnutí vysekávat rýhy pro trubní či elektrické vedení a není vhodná do dvou sousedících prostor s rozlišnou teplotou, protože beton je špatný tepelný izolant. Pro výstavbu betonové konstrukce je zapotřebí buď oboustranného bednění, výztuž z ocelových drátů \varnothing 5 mm, 300 x 300 mm, kdy je poté konstrukce zalita a dusána. Nebo jednostranné bednění, kdy se z druhé strany nahazuje cementová malta. V tomto případě musí mít výztuž oka 100 mm z drátu o \varnothing 5-6 mm a po 500

až 600 mm vyztužené dráty \varnothing 10 mm. U oboustranného bednění je zhotovována tloušťka stěny 60 až 100 mm a u jednostranného bednění 30 až 60 mm (Hájek a Pavlis, 1987, s. 59-61).

3.1.2 Příčka vápenosádrová (rabicika)

Rabicové příčky se zhotovují ze sádry, jejíž výhodou je krátká doba tuhnutí okolo 25 minut. Dříve byly hojně využívány, dnes už nikoli z důvodu velmi špatné tepelné vodivosti a nevyhovujícím akustickým vlastnostem. Tyto nevýhody vychází z malé tloušťky konstrukce, která dosahuje včetně omítek 50 mm. Tento druh konstrukce je dnes využíván zejména pro plentování různých druhů potrubí. Nejčastěji se jedná o vzduchotechnická zařízení, či různá trubní vedení (Mareš, 1971, s. 149).

Obrázek 4 - Výztuž vápenosádrové příčky (rabiciky)



Zdroj: (Hájek a Pavlis, 1987, s. 61)

- 1) Uchycovací drát \varnothing 4 až 5 mm,
- 2) přichycení pletiva ke zdi skobou,
- 3) svázání drátem,
- 4) rabricové pletivo,
- 5) pletivo přivázané drátem k výztuži,
- 6) zdivo

3.1.3 Příčka keramidová

Keramidové příčky se v dnešní době využívají jen zřídka. Jsou tenké, mají špatné tepelné a akustické vlastnosti a nemají dostatečnou nosnost na zařizovací předměty. Oproti rabičové příčce je zde využita výztuž z keramidu. Na příčce je využívána vápenocementová malta, která ke keramidu dobře přilne. Dnes je využívána hlavně k opláštění sloupů, plentování a vytváření závěsných podhledů stropů (Hájek a Pavlis, 1987, s. 59-61).

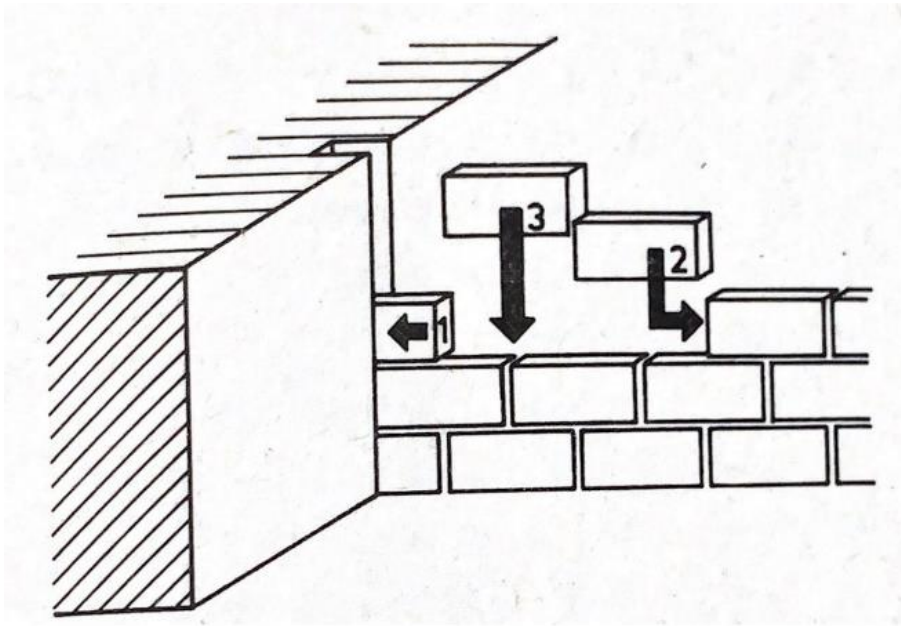
3.2. Příčky zděné z tvárnic, cihel a příčkovek

Materiálem pro zděné příčky jsou nejčastěji modulové cihelné bloky, pórobetonové bloky, keramzitbetonové tvarovky, sádrové bloky, vápenopískové bloky a cihly z nepálené hlíny.

V dnešní době se jedná o nejrozšířenější stavební prvek pro zdění vnitřních dělicích konstrukcí. Ať už kvůli dlouholeté tradici, tak i velmi dobrým vlastnostem. Zděné dělicí konstrukce jsou vytvářeny přímo na staveništi z jednotlivých bloků. Buď ve směru vodorovném, nebo svislém. Jednotlivé zdící prvky jsou mezi sebou spojovány maltou nebo tmely a jedná se o mokry proces zdění. Z hlediska neprůzvučnosti jsou zděné příčky jednoduché dělicí stěny, u kterých akustické nepropustnosti dosáhneme zvětšením tloušťky, nebo zvětšením plošné hmotnosti. Pod tímto řešením je myšleno jiné uložení zdícího prvku, či vyzdění dvojité příčky. U dvojité příčky záleží na vzdálenosti obou vyzděných stěn. U takto vyzděné konstrukce bývá největší problém s napojením na vedlejší stěny. Při tvrdém připojení na konstrukci vznikají po obvodě zvukové můstky. V dnešní době se již tyto dvojité příčky hojně nevyžívají, ale zastoupily je příčky kombinované, kdy se před jednoduchou příčkou přidá předstěna z pórtivých materiálů a krycí vrstva omítky.

Jednotlivé zdící prvky se kladou na vazbu, nejčastěji na polovinu skladebné délky, tím není nikdy ukončení příčky rovné, ale vždy je v každé druhé vrstvě přesah o polovinu délky cihly. Při běžném zdění není přesnost kladení jednotlivých prvků nikterak velká a při nedodržení přesné šířky ložní spáry vzniká možnost velké rozměrové variability a lze navrhovat konstrukce v rozměrech nezávislých na rozměrech zdících prvků. S touto rozměrovou variabilitou vzniká možnost skladby půdorysného tvaru L, T, Z. Varianta nepravidelného, či zakřiveného tvaru není u zděných příček moc využívána (Mareš, 1971, s. 151).

Obrázek 5 - Způsob zakončení vrstvy při vyzdívání příčky



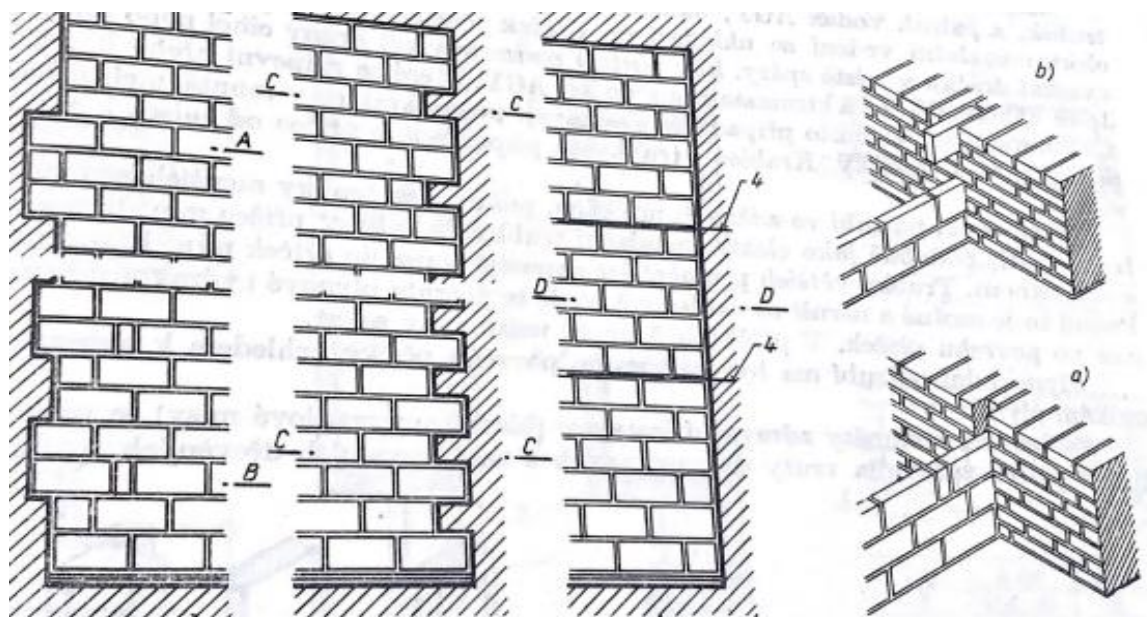
Zdroj: (Hájek a Pavlis, 1987, s.46)

- 1) cihla nejdříve osazená
- 2) cihla přizděná,
- 3) cihla uzavírající vrstvu

3.2.1 Připojení příček na stěnu a strop

Příčky můžeme uchytit na okolní konstrukce několika způsoby. Tyto způsoby nám následně určují stabilitu příček a mají za úkol zachytit zatížení, které na stěny dále působí. Dalším kritériem pro uchycení konstrukce je protihluková, či protipožární ochrana napojení. Boční připojení na sousední konstrukci zhotovujeme pomocí vložených kotev či stěnových spon s nebo bez kotevních kolejniček. Horní připojení závisí na zatížení stropní konstrukce a následném dotvarování či smršťování. Pokud při návrhu počítáme s neplánovaným působením sil, navrhujeme kluzné připojení. Toto připojení nám zajistí i při nenadálém smršťování či dotvarování bezpečné napojení na sousední stěnu. Nejčastěji je připojení realizováno pomocí ocelových profilů nebo vyzděním drážek. Poté jsou boční a horní spáry vyplněny minerální vlnou či pěnou. Pokud nepředpokládáme dotvarování samotné konstrukce, nebo eliminujeme tlaky okolních konstrukcí, připojujeme stěnu tuhým spojem. Tento spoj se doporučuje u příček kratších než 5 m. Tuhá připojení jsou vytvořena pomocí ozubu, nebo vložením stěnových spon do ložných spár (Liapor, 2022).

Obrázek 6 - Kotvení příček do kapes a ozubů



Zdroj: (Mareš, 1971, s. 169)

a, b) kotvení do kapes

c) kotvení do ozubů

d) kotvení betonářskou ocelí

3.3. Montované příčky

Montované dělicí konstrukce jsou jednovrstvé nebo vícevrstvé a můžeme je rozdělit na šest základních typů. Jedná se o klasické, předsazené, přestavitelné, vestavěné, snížené a mobilní. Nejčastější materiálovou variantou jsou v dnešní době desky sádrokartonové, sádrovláknité, cementotřískové a OSB desky. Základní konstrukci tvoří rošt, který vymezuje dutinu mezi deskou a záklopem. Touto dutinou je možnost vést trubní, či elektro instalace. Nevýhodou vedení trubní instalace je snížení akustických vlastností konstrukce. V případě vyšších nároků na akustiku je konstrukce realizována zdvojenou deskou. Ostatní plocha dutiny je vyplněna izolací z minerální vaty. Jednotlivé desky se přichycují na ocelový, tenkostěnný pozinkovaný plech, výjimečně na dřevěný rošt. Prvním krokem je montáž již jmenovaných roštů a montáž jedné strany konstrukce. Poté jsou instalována potřebná vedení uvnitř montované příčky. Po dokončení montáže je příčka zaklopena druhou deskou a povrchově upravena. Celá výstavba je realizována jako suchý proces (TZB-info, 2022).

4. Oceňování staveb

Hlavním faktorem ovlivňujícím poptávku po zboží je cena. Stejně tak je tomu i ve stavebnictví. Každé stavební dílo je individuální a musí se na něj i takto nahlížet. Všichni účastníci výstavby pracují s určitým druhem ceny, nejčastěji to bývá cena pro nabídkové řízení. Jak velkou cenu chce vynaložit objednavatel (investor), závisí na tom, kolik peněz je ochoten vložit do projektu. Oproti tomu pro dodavatele (stavební podnik) jsou stěžejním faktorem tržby, které mu pokryjí náklady a vynesou očekávaný zisk (Schneiderová Heralová, Vitásek, Brožová a Střelcová, 2020, s. 9).

4.1. Kalkulace

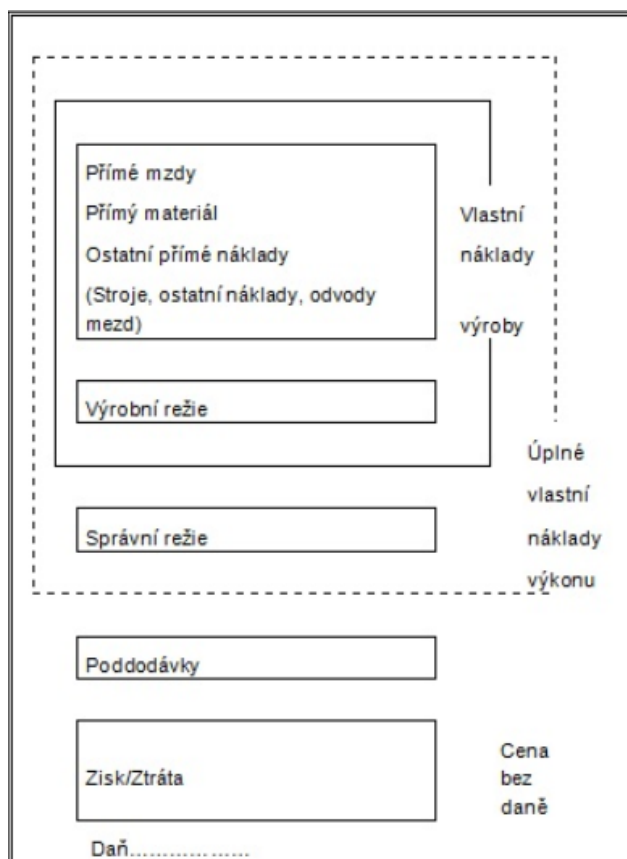
Kalkulace nákladů a cen je proces, při kterém vyčíslíme jednotlivé složky ceny nebo nákladů na kalkulační jednici. Kalkulací chceme dosáhnout vyčíslení jednotlivých nákladů a zobrazit výsledek této činnosti. Na základě vyčíslení jednotlivých složek ceny rozlišujeme *Kalkulaci vlastních nákladů* a *Kalkulaci ceny*.

U kalkule vlastních nákladů se jedná o soukromou záležitost firmy a slouží společnosti k sestavení vnitropodnikových cen a rozpočtů. Dále ukazuje rentabilitu firmy a kontroluje hospodárnost. Zmíněná kalkule zohledňuje specifické podmínky výroby, staveniště, či dopravní vzdálenosti.

Kalkule ceny má za cíl zjistit cenu vlastní produkce (m² obvodových zdí, m kanalizace, stavební objekt atd.) (Schneiderová Heralová, Střelcová, Vitásek a Strnad, 2019, s. 91).

Náklady nebo cena se ve stavebnictví vyčíslují dle kalkulačního vzorce v kalkulačním členění nákladů. Náklady související s provedením určité stavební činnosti se vyčíslují již zmíněnou kalkulační jednicí, kterou se konkrétně rozumí vyčíslení části stavebního objektu, jednotlivé stavební práce, montáže, či časová práce dělníka, ale i celý samostatný objekt (PROFESIS, 2017).

Tabulka 5 - Kalkulační vzorec



Zdroj: (PROFESIS, 2017)

4.2. Stavební rozpočet

Položkový stavební rozpočet je nejdůležitějším nástrojem pro výpočet fakturační ceny v návaznosti na objem provedených prací. Sestavení položkového rozpočtu závisí na výkazu výměr a soupisu prací. Rozpočet zpravidla obsahuje popis a kód položky, množství a měrnou jednotku převzatou z výkazu výměr, dále obsahuje jednotkovou cenu a cenu celkem (PROFESIS, 2017).

Rozpočet slouží investorovi k zjištění ceny, kterou bude muset za dílo zaplatit. Pro stavební podnik je rozpočet důležitý ke stanovení výše ceny, za kterou bude stavbu investorovi účtovat. Projektantovi slouží k zjištění svého honoráře a stát využívá rozpočet pro vypsání určitého typu veřejné zakázky. Banky zase na základě rozpočtu určují výši hypotečního úvěru.

Stavební náklady jsou nejčastěji ve stavebních rozpočtech rozděleny na základní rozpočtové náklady (dále jen ZRN) a vedlejší rozpočtové náklady (dále jen VRN). Na ZRN nehrají roli vnější faktory vlivu okolí, provozu, dodavatelů, či umístění stavby. To znamená, že pro dvě totožné stavby, budou ZRN přibližně stejné a bude se jednat o položky spadající dle

Třídníku stavebních konstrukcí a prací (dále jen TSKP) do skupin stavebních dílů *Hlavní stavební výroby* a *Přidružené stavební výroby* (dále jen HSV, PSV). VRN obsahují náklady, které nejsou zahrnuty v ZRN, ale se stavbou napřímo souvisí, jako náklady na umístění stavby, zařízení staveniště a likvidaci staveniště (Schneiderová Heralová a kol., 2020, s. 46).

Rozpočty dělíme podle toho, k jakému stupni projektové dokumentace jsou vytvářeny. Rozlišujeme:

- předběžné,
- zadávací,
- nabídkové,
- smluvní,
- a kontrolní.

Pro výběr dodavatele stavby užíváme ještě slepý rozpočet, který se využívá při jednotném zadávání stavebních dodávek. Součástí slepého rozpočtu je druh práce, materiál a výkaz výměr vypracovaný dle projektové dokumentace. Jednotlivé firmy dopisují pouze nabídkové ceny. Na základě stanovených požadavků lze jednoduše z vyplněného slepého rozpočtu od jednotlivých firem nalézt ideálního dodavatele stavby.

Tabulka 6 - Příklad výrobní kalkulace

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Materiál celkem	Stroje celkem	Normohodiny	Normohodiny celkem
HSV		Práce a dodávky HSV				5 036 630,68	3 363 898,44	133 312,24		4 137,312
1	Zemní práce					81 146,02	30 444,35	8 007,54		136,556
1	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	96,480	35,08	3 384,52	0,00	561,90	0,097	9,359
2	131201101	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	30,243	285,77	8 642,54	0,00	641,15	0,871	26,342
3	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m3	m3	30,243	352,11	10 648,86	0,00	192,35	1,176	35,566
4	133201101	Hloubení šachet v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	0,936	1 029,04	963,18	0,00	5,95	3,140	2,939
5	161101101	Svislé přemístění výkopku z horniny tř. 1 až 4 hl výkopu do 2,5 m	m3	90,791	91,49	8 306,47	0,00	0,00	0,345	31,323
6	162601102	Vodorovné přemístění do 5000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	70,791	158,97	11 253,65	0,00	6 336,87	0,062	4,389
7	171201211	Poplatek za uložení stavebního odpadu - zeminy a kameniva na skládce	t	120,345	210,00	25 272,45	25 272,45	0,00	0,000	0,000
8	175101201	Obsypání objektu nad přilehlým původním terénem sypaninou bez prohození sítím, uloženu do 3 m	m3	11,808	635,37	7 502,45	0,00	269,32	2,256	26,639
9	58331200	šterkopiesek netříděný zásypový	t	23,616	219,00	5 171,90	5 171,90	0,00	0,000	0,000

Zdroj: vlastní zpracování v rozpočtářském programu KROS4 (URS)

4.2.1 Druhy cen v rozpočtech

Při vytváření rozpočtů ve stavebnictví se tradičně využívá nákladový princip, který se skládá ze všech nákladů nutných pro realizaci dané stavby a přičtením očekávaného zisku. Dle Schneiderové Heralové a kol. (2020, s. 46) rozlišujeme dva druhy cen stavebních rozpočtů členěných dle způsobu určení na:

- směrné/expertní ceny
- firemní ceny (ceny, jež si firma tvoří sama).

V případě, že má stavební firma své vlastní pracovníky, techniku a stroje, dokáže si stanovit ceny pomocí individuální kalkulace velmi přesně. Dokáže si ohlídat všechny specifika projektu a zamezit neočekávaným výdajům. Pokud firma těmito kapacitami v podobě stojů a pracovníků nedisponuje, určuje své firemní ceny pomocí jednoduché kalkulace, která vychází z poptaných cen od subdodavatelů. Problémem bývá ten, že do celé kalkulace vstupuje třetí strana, díky které vzniká větší riziko kalkulačních nepřesností.

4.3. Soupis prací

Soupis prací je podrobný popis stavebních prací, dodávek a služeb, ve kterém jsou obsaženy kvalitativní a technické podpínky vycházející z projektové dokumentace. Vzhled soupisu prací vychází ze zákona č. 134/2016 Sb. který udává legislativní požadavky na zadávání veřejných zakázek a navazuje na vyhlášku o stanovení rozsahu dokumentace, soupisu prací, dodávek a služeb s výkazem výměr č. 169/2016 Sb. Obsah soupisu prací se skládá z čísla položky, číselného zařazení včetně označení cenové soustavy, konkrétního popisu dané položky, měrné jednotky, množství a výkazu výměr. Hlavním podkladem pro každý soupis prací je kompletní a správná projektová dokumentace. Nejvhodnější dokumentací, ze které při tvorbě soupisu vycházíme je projektová dokumentace pro stavební povolení, zadávací dokumentace a projektová dokumentace pro provádění stavby (Schneiderová Heralová a kol, 2020, s. 42-43).

4.4. Výkaz výměr

Základem pro vytvoření stavebního rozpočtu je výkaz výměr. Ten vychází z dostatečně podrobné a propracované projektové dokumentace. Výkaz nám udává množství stavebních konstrukcí a prací, jež představují jednotlivé položky rozpočtu. Pro přesné určení množství práce a materiálu je kromě jednotlivých výkresů zapotřebí také technická zpráva, výpisy prvků a jednotlivé materiálové specifikace. Výkaz výměr musí být vždy kontrolovatelný a má jasná pravidla, která je potřeba dodržovat. Jde například o pravidlo jednotného zápisu výměry ve tvaru: $výměra = délka * šířka * výška$. Dále je také nepsaným pravidlem složitější výpočty

popsat slovně. Jedná se například o totožná výšková patra, kde by mohlo dojít při kontrole výkazu k chybovosti. (KROS4, 2022).

4.5. Cenové soustavy

Pro tvorbu rozpočtu, kdy nepoužíváme firemní ceny, které si firma vytváří sama, ale rozpočtujeme dle směrných, či expertních cen, je zapotřebí využít cenové soustavy. Je to ucelená databáze cen, která zahrnuje informace o stavebních pracích, hmotách, produktech, které jsou systémově rozděleny do jednotlivých položek. Každá položka má svůj speciální identifikátor, název, měrnou jednotku a zahrnuje v sobě výpočet jednotkové ceny. Tyto uváděné ceny, jsou získány statistickými metodami nabídkových cen z reálných zakázek. Aktuálně máme na českém trhu tři cenové soustavy:

- CS ÚRS – ÚRS CZ. a.s.,
- RTS DATA – RTS, a.s.,
- Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací (dále jen OTSKP) – Ministerstvo dopravy ČR

Tyto cenové soustavy jsou k dispozici v rámci software aplikace, nebo online na internetovém prohlížeči (Schneiderová Heralová a kol, 2020, s. 40).

4.5.1 Cenové soustavy ÚRS, RTS DATA a OTSKP

Cenové soustavy ÚRS a RTS DATA jsou nejčastěji využívány v pozemní stavitelství. Využití u liniových staveb mají pouze v případě nefinancování Státním fondem dopravy a infrastruktury. Mezi těmito dvěma soustavami není velký rozdíl. Mají podobný formát stavebních dílů a liší se zejména v číselníku položek a v popisu. Jako příklad můžeme uvést program Kros a euroCalc, které využívají cenovou soustavu ÚRS a program BuildPower využívající cenovou soustavu RTS DATA.

Cenová soustava OTSKP je určena primárně pro liniové stavby. Nejčastěji se jedná o dálnice, mosty, či tunely. Tyto stavby jsou financovány Státním fondem dopravní infrastruktury a používají se pro zadávání veřejných zakázek státních příspěvkových organizací Ředitelství silnic a dálnic ČR, nebo Správy železnic. S touto cenovou soustavou pracuje rozpočtovací program Aspe. Cenová soustava OTSKP se oproti ÚRS a RTS DATA liší hlavně v jednotlivých položkách rozpočtu (Schneiderová Heralová a kol, 2020, s. 40-42).

Tabulka 7 - CS ÚRS v programu Kros

O	Ceník	Část	Kód položky	Popis	MJ	Směrná cena	PZN	Dodávka
□	001	A01	121112112 122*011**	tloušťky vrstvy přes 150 mm Odkopávky a prokopávky nezapažené s přehozením výkopku na vzdálenost do 3 m nebo s naložením na dopravní prostředek v horninách tř. 1 a 2	m3	428,00	272,13	0,00
□	001	A01	122101101	do 100 m3	m3	99,60	63,32	0,00
□	001	A01	122101102	přes 100 do 1 000 m3	m3	67,90	43,16	0,00
□	001	A01	122101103	přes 1 000 do 5 000 m3	m3	42,10	26,77	0,00
□	001	A01	122101104	přes 5 000 m3 v hornině tř. 3	m3	38,80	24,64	0,00
□	001	A01	122201101	do 100 m3	m3	144,00	91,69	0,00
□	001	A01	122201102	přes 100 do 1 000 m3	m3	94,50	60,06	0,00
□	001	A01	122201103	přes 1 000 do 5 000 m3	m3	57,10	36,27	0,00
□	001	A01	122201104	přes 5 000 m3	m3	42,40	26,96	0,00
□	001	A01	122201109	Příplatek k cenám za lepivost horniny tř. 3	m3	31,50	20,03	0,00

Zdroj: (Schneiderová Heralová a kol, 2020, s. 41)

5. Dopady materiálů na životní prostředí

Stavebnictví a jeho dopady na životní prostředí jsou v dnešní době velkým tématem. Nejsou to již jen jednotlivci, ale ekologickou výstavbou se dnes zabývají jak malé, tak i velké firmy. Stavebnictví zanechává významnou ekologickou stopu na životním prostředí. Celá stavba prochází několika kroky, od těžby surovin, výrobou jednotlivých materiálů, samotnou výstavbou budovy, až po produkci odpadních látek a v neposlední řadě samotným provozem. Po životnosti stavby se musí také počítat s následnou demolicí a recyklací. K tomuto úkolu je dnes využívána metodika hodnocení životního cyklu Life Cycle Assessment (dále jen LCA), která se využívá na kterýkoli produkt lidské činnosti, tedy i na jednotlivé stavební materiály a budovy. Cílem této metodiky je popsat stavební výrobky v důsledku pozitivních i negativních vlivů na životní prostředí, uvést spotřebu zdrojů na společnost a obyvatelstvo.

V březnu roku 2011 nabylo platnosti nové nařízení Evropské parlamentu a Rady EU č. 305/2011. Toto nařízení stanovuje harmonizované podmínky všech stavebních výrobků, které jsou dnes dostupné na stavebním trhu. Dále také klade důraz na požadavek udržitelného využívání přírodních zdrojů (TZB-info, 2012).

Obrázek 7 - Životní cyklus budovy



Zdroj: (TZB-info, 2012)

5.1.1 Vysvětlení pojmů a zkratk

Acidification Potential (dále jen AP) znamená potenciál acidifikace prostředí, což představuje ekvivalentní svázané emise SO₂, které jsou vyprodukovány za celou dobu životnosti výrobků, či materiálů a způsobují acidifikaci (okyselování) životního prostředí. Pojem ekvivalentní, v souvislosti svázaných emisí znamená, že se nejedná pouze o emise jedné látky, ale o více druhů látek se stejným účinkem na životní prostředí. V tomto případě se jedná i o další plyny, které spolu s SO₂ mají za následek okyselování. Jednotka se udává v gramech nebo kilogramech SO₂.

Eutrophication Potential (dále jen EP) představuje potenciál eutrofizace prostředí neboli množství ekvivalentních atmosférických emisí, které jsou za celou dobu životního cyklu výrobku vypuštěny do životního prostředí a mají za následek nepřirozené zvyšování živin ve vodách a půdách. Jednotky se udávají v kilogramech.

Global Warming Potential (dále jen GWP) udává potenciál globálního oteplování. Jsou to ekvivalentní svázané emise CO₂, které jsou vypouštěny do ovzduší za celý životní cyklus daného materiálu a způsobují skleníkový efekt. Ve velké míře se jedná o CO₂, ale také například o metan. Jednotka je udávána v kilogramech.

Ozone Depletion Potential (dále jen ODP) neboli potenciál ničení ozonové vrstvy je ukazatele vyprodukovaných emisí CFC-11 během životního cyklu výrobku. Tyto emise způsobují ničení stratosférické ozonové vrstvy a udávají se v kilogramech.

Photochemical Ozone Creation Potential (dále jen POCP) neboli potenciál tvorby přízemního ozonu udává ekvivalentní emise C₂H₄ vyprodukované za celou dobu životnosti výrobků a způsobují tvorbu přízemního ozonu. Je udáván v kilogramech etylenu.

Primary Energy Input (dále jen PEI) v překladu spotřeba primární energie nám udává celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během celého životního cyklu výrobku (Envimat, 2022).

6. Představení řešeného objektu

V rámci posouzení výhodnosti jednotlivých materiálů použitých pro vyzdění vnitřních dělících prostor jsou veškeré výsledky bakalářské práce aplikovány na bytový dům v Benátkách nad Jizerou. Jedná se o novostavbu bytového domu s 6 byty. Řešený objekt má dvě bytové jednotky v přízemí a poté dvě bytové jednotky v 1.N.P. a 2. N.P. Stavba bytového domu započala v říjnu roku 2021 a předpokládaný konec výstavby dle časového harmonogramu je leden roku 2023.

Obrázek 8 - Vizualizace řešeného objektu



Zdroj: Interní zdroj firmy Benátky s.r.o.

6.1. Technické parametry svislých konstrukcí v řešeném objektu

Řešený objekt má obvodové stěny navrženy z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 450 mm. Vnitřní mezibytové stěny jsou z vápenopískového zdiva Silka tl. 240 mm. Vnitřní nosné bytové stěny jsou dle projektové dokumentace navrženy z vápenopískového zdiva Silka tl. 180 mm. Příčky obytných místností z vápenopískového zdiva Silka KSRP tl. 115 mm a ostatní příčky z pórobetonových tvárnic Ytong Klasik 125 mm a 75 mm. Nosná obvodová konstrukce posledního podlaží je navržena z pórobetonových tvárnic Ytong Univerzal 250 mm. Nosné stěny jsou ukončeny ŽB věncem v úrovni stropu. Střešní atiky jsou součástí železobetonové stropu posledního podlaží.

7. Porovnávání vnitřní dělicí konstrukce dle vybraných materiálů s povrchovou úpravou

Praktická část bakalářské práce si klade za cíl najít ideální materiál pro stavbu vnitřních nenosných dělicích konstrukcí v bytovém domě v Benátkách nad Jizerou. Projekt, který je nyní ve fázi výstavby má vnitřní dělicí konstrukce z materiálu Silka KSRP 115 mm, Ytong Klasik 125 a 75 mm.

Materiál Ytong Klasik 75 mm byl v objektu zvolen pro dělicí konstrukce v koupelně a na toaletě. Ytong Klasik 125 mm byl zvolen jako hlavní materiál pro všechny příčky. Z důvodů lepších akustických vlastností mezi dvěma sousedícími pokoji v rámci jednoho bytu byl zvolen materiál Silka 115 mm. Tento materiál je použit pouze v případě navazujících ložnic/pokojů, kde bylo cílem dosáhnout co nejlepších akustických vlastností. V rámci porovnávaných materiálů jsou zvoleny dvě varianty konstrukčního řešení. Jedna varianta materiálového řešení je pro dělicí konstrukce v koupelně a na toaletě a druhá varianta pro mezipokojové konstrukce. Tloušťka materiálu pro příčky mezi pokoji je zvolena od 100 mm do 130 mm dle nabídky jednotlivých výrobců. Materiál pro konstrukci v koupelně a na toaletě je zvolen od 70 mm do 80 mm též dle nabídek výrobců. Celková výměra pro koupelny a toalety je 80 m² a 110 m² pro mezipokojové dělicí konstrukce.

Vnitřní dělicí konstrukce jsou z materiálů pro zděné a montované příčky. V porovnání jednotlivých materiálů není uvažováno s monolitickou konstrukcí z důvodu vyšší pracnosti. Taktéž tomto domě není potřeba zavěšovat velké a těžké zařizovací předměty, jako je tomu u průmyslových hal, kde by monolitická konstrukce našla své uplatnění. Dále není potřeba ve dvoupatrovém domě zlepšovat statické vlastnosti pomocí litých stěn.

7.1. Keramické zdivo a cihla POROTHERM PROFI

Broušené cihly POROTHERM pro příčkové konstrukce jsou určeny pro nenosné, omítané zdivo. Ke zdění je použita malta pro tenké spáry PROFI. Maltu lze nanášet buď na žebra cihel nebo po celé ploše ložné spáry. Kotvení cihel POROTHERM PROFI tlouštěk 80 až 140 mm k nosné konstrukci se provádí jednou sponou v každé druhé ložné spáře. Kotva musí být před vložením do spáry namočená v maltě. Také styčná plocha cihel musí být v místě napojení na kolmou stěnu opatřena maltou. Mezeru mezi poslední vrstvou cihel nenosné příčky a stropem se vyplňuje maltou nebo PUR-pěnou. Velkou výhodou cihel POROTHERM je její široký výběr na našem trhu a s tím spojená formátová dostupnost. Naopak jako nevýhodu lze zmínit vyšší váhu jednotlivých prvků a tím i horší manipulovatelnost (Horský a kol., 2017, s. 90-94).

Obrázek 9 - POROTHERM 11,5 PROFI a POROTHERM 8 PROFI



Zdroj: (Wienerberger, 2022)

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty keramické cihly pálené dutinové, nikoli konkrétně na zdivo POROTHERM. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný zdící prvek, bez spojovacího materiálu, omítek, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 *Vysvětlení pojmů a zkratk.*

Tabulka 8 - Dopady na životní prostředí u pálené cihly dutinové

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	2,5737	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,23862	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	0,5456	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,172	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000017802	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,039715	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

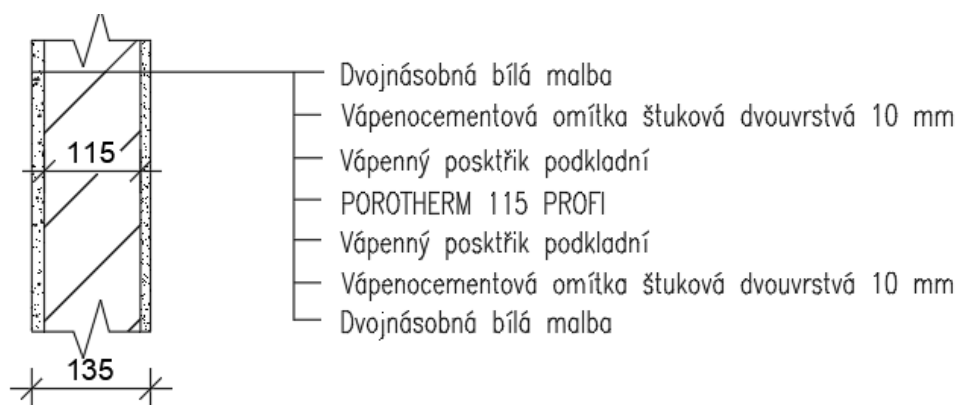
POROTHERM 11,5 PROFI

Základní vlastnosti (Wienerberger, 2022, s. 150):

- Délka/Výška/Šířka: **497/249/115 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **12,1 kg/8 ks**
- Spotřeba malty: **0,8 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek R_w: **43 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **EI 180 DP1, A1-nehořlavé**

Skladba:

Obrázek 10 - Skladba konstrukce z cihel POROTHERM 11,5 PROFI



Zdroj: zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1638 Kč/m²**.

Tabulka 9 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel POROTHERM 11,5 PROFI

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	1.1 - POROTHERM 11,5
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	22 522,35
HSV - Práce a dodávky HSV	21 551,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	10 274,03
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	629,57
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

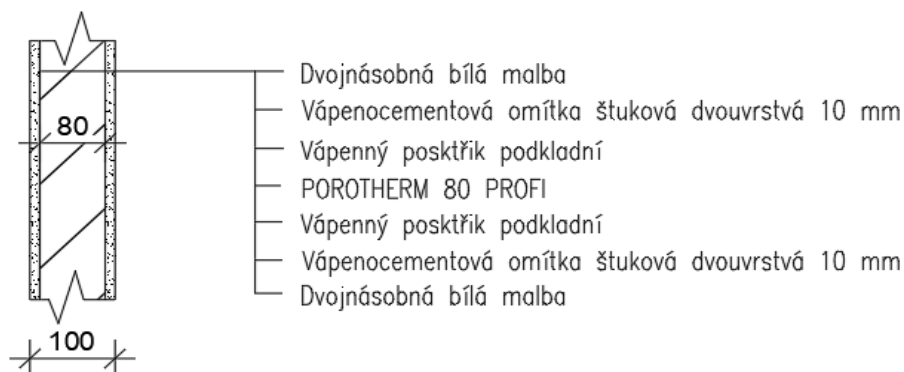
POROTHERM 8 PROFI

Základní vlastnosti (Wienerberger, 2022, s. 151):

- Délka/Výška/Šířka: **497/249/80 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **9,4 kg/8 ks**
- Spotřeba malty: **0,6 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek R_w: **38 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **EI 30 DP1, A1-nehořlavé**

Skladba:

Obrázek 11 - Skladba konstrukce z cihel POROTHERM 8 PROFI



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1637 Kč/m²**.

Tabulka 10 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel POROTHERM 8 PROFI

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	1.2 - POROTHERM 8
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	22 509,77
HSV - Práce a dodávky HSV	21 539,02
3 - Svislé a kompletní konstrukce	10 379,20
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	511,82
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

7.2. Keramické zdivo a cihla POROTHERM PROFI

Broušené cihly HELUZ pro příčkové konstrukce jsou určeny pro nenosné, omítané zdivo. Cihly v broušeném provedení se zdí na tenkou maltovou spáru a kotvení se provádí pomocí plochých nerezových kotev, které jsou zabudovaných do ložných spár obvodového zdiva v každé druhé ložné spáře nebo pomocí dodatečně upevněných plochých kotev. Mezery mezi stropem a poslední řadou zdiva příček se vyplňují maltou, v případě požadavku na pružné dotěsnění se použije k výplni mezery pružný materiál (např. minerální vlna) (Heluz, 2018, s. 47).

Obrázek 12 - HELUZ 11,5 broušená a HELUZ 8 broušená



Zdroj: (Heluz, 2022)

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty keramické cihly pálené dutinové, nikoli konkrétně na zdivo HELUZ. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný zdící prvek, bez spojovacího materiálu, omítek, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 *Vysvětlení pojmů a zkratk.*

Tabulka 11 - Dopady na životní prostředí u pálené cihly dutinové

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	2,5737	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,23862	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	0,5456	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,172	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000017802	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,039715	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

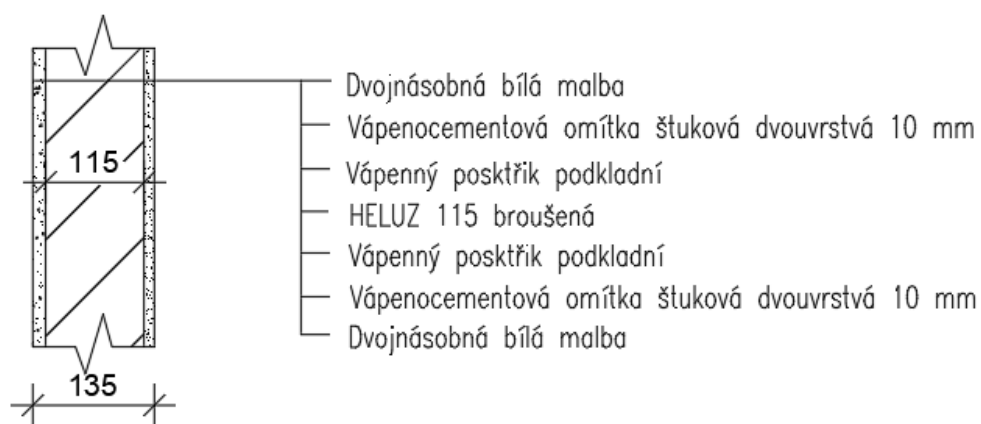
HELUZ 11,5 broušená

Základní vlastnosti (Heluz, 2015, s. 93):

- Délka/Výška/Šířka: **497/249/115 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **10,3 kg/8 ks**
- Spotřeba malty: **1,2 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **45 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 120 DP1**

Skladba:

Obrázek 13 - Skladba konstrukce z cihel HELUZ 11,5 broušená



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1700,6 Kč/m²**.

Tabulka 12 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel HELUZ 11,5 broušená

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	2.1 - HELUZ 11,5
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	23 382,82
HSV - Práce a dodávky HSV	22 412,07
3 - Svislé a kompletní konstrukce	11 153,34
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	610,73
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

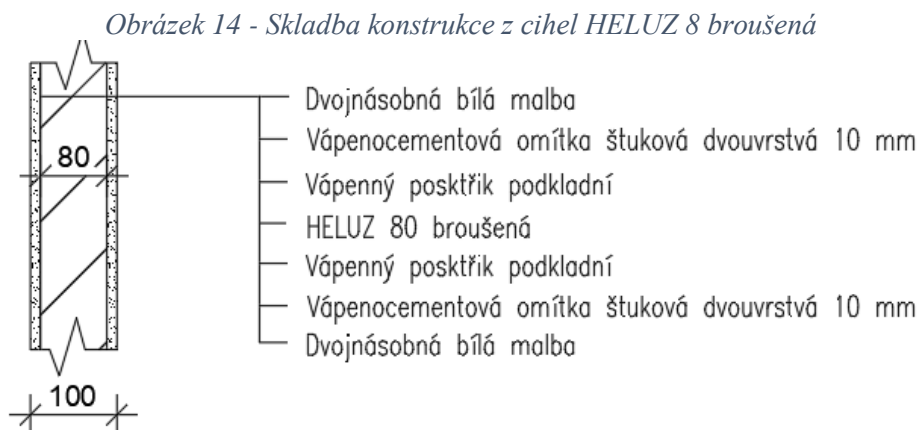
Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

HELUZ 8 broušená

Základní vlastnosti (Heluz, 2015, s. 95):

- Délka/Výška/Šířka: **375/249/80 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **5,3 kg/10,7 ks**
- Spotřeba malty: **0,8 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek **R_w: 35 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 90 DP1**

Skladba:



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvící materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1668,6 Kč/m²**.

Tabulka 13 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel HELUZ 8 broušená

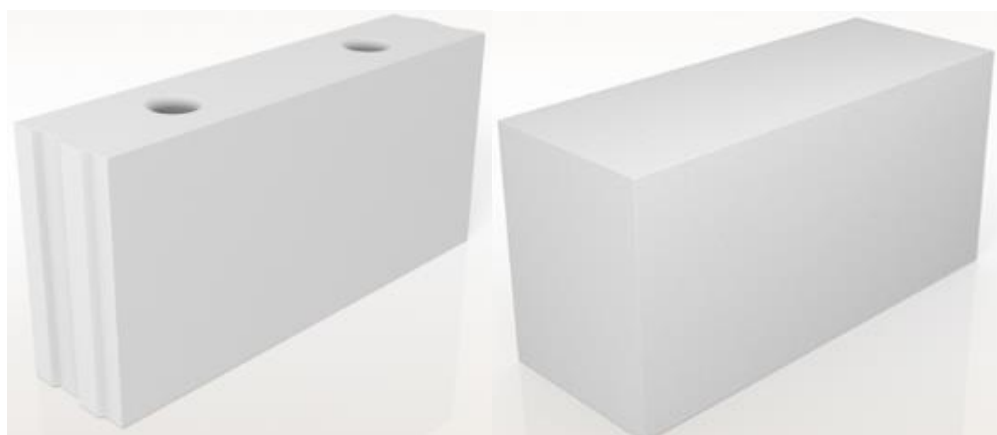
REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	2.2 - HELUZ 8
Místo:	
Zadavatel:	
Zhotovitel:	
Datum:	6. 4. 2022
Projektant:	
Zpracovatel:	
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	22 943,16
HSV - Práce a dodávky HSV	21 972,41
3 - Svislé a kompletní konstrukce	10 803,80
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	520,61
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

7.3. Vápenopískové zdivo a tvárnice SILKA

Tvárnice SILKA jsou charakteristické vysokou pevností a výbornými statickými vlastnostmi. Jejich velkou výhodou je vysoká akustická neprůzvučnost díky vysoké hustotě vápenopískové hmoty a snadné, rychlé zdění na tenké maltové lože tl. 1–3 mm. Maltování se provádí plnoplošně na celé ložné spáry. SILKA je ryze ekologický materiál – má velmi podobné složení jako YTONG, který je z čistě přírodních surovin. Svou únosností až 20 MPa se však podobá betonu, proto jsou vápenopískové bloky oproti YTONGU mnohem pevnější (Xella, 2022).

Obrázek 15 - SILKA KSRP 115 a SILKA E 80



Zdroj: (Xella, 2022)

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty vápenopískové cihly, nikoli konkrétně na zdivo SILKA. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný zdící prvek, bez spojovacího materiálu, omítek, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 *Vysvětlení pojmů a zkratk*.

Tabulka 14 - Dopady na životní prostředí u vápenopískové cihly

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	1,27912	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,13037	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	0,21284	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,057	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000011736	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,02223	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

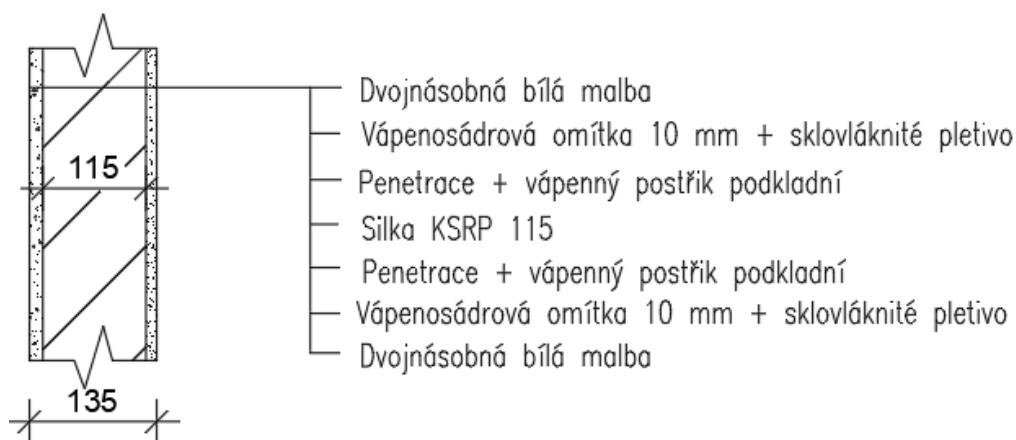
SILKA KSRP 115

Základní vlastnosti (Xella, 2021, s. 114):

- Délka/Výška/Šířka: **498/248/115 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **19,88 kg/9 ks**
- Spotřeba malty: **1,7 kg/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek R_w: **47 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 120 DP1**

Skladba:

Obrázek 16 - Skladba konstrukce ze zdiva SILKA KSRP 115



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **2452,4 Kč/m²**.

Tabulka 15 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva SILKA KSRP 115

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	3.1 - SILKA KSRP 115
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	33 720,00
HSV - Práce a dodávky HSV	32 749,25
3 - Svislé a kompletní konstrukce	14 839,71
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	16 670,50
998 - Přesun hmot	1 239,04
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

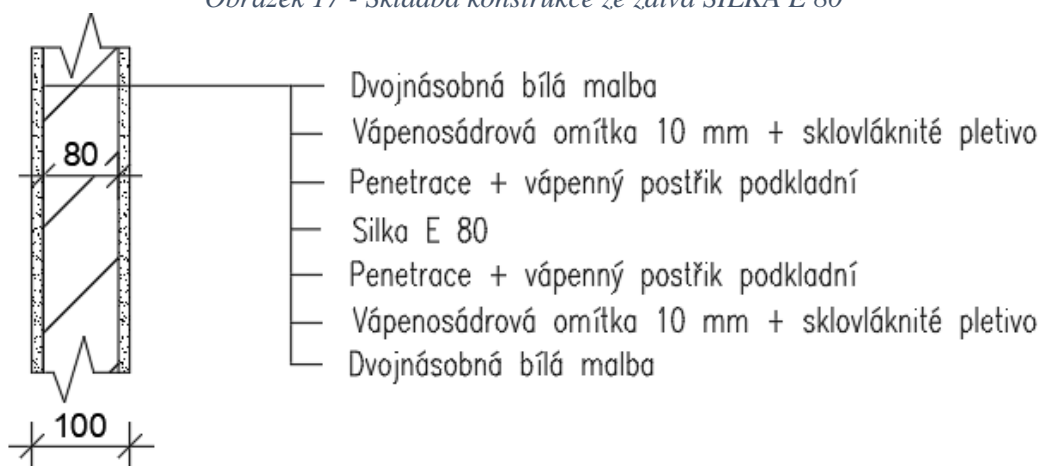
SILKA E 80

Základní vlastnosti (Xella, 2021, s. 112):

- Délka/Výška/Šířka: **333/199/80 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **7,95 kg/15 ks**
- Spotřeba malty: **1,4 kg/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **45 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 60 DP1**

Skladba:

Obrázek 17 - Skladba konstrukce ze zdiva SILKA E 80



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **2059,7 Kč/m²**.

Tabulka 16 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva SILKA E 80

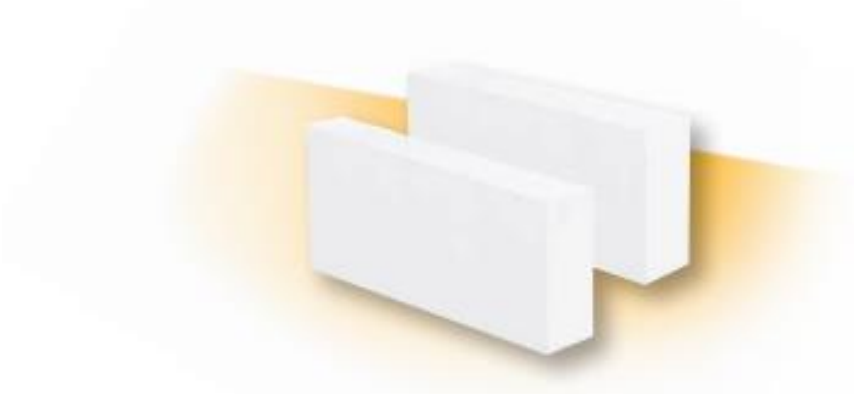
REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	3.2 - SILKA E 80
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	28 321,01
HSV - Práce a dodávky HSV	27 350,26
3 - Svislé a kompletní konstrukce	9 845,15
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	16 670,50
998 - Přesun hmot	834,61
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

7.4. Plynosilikátové zdivo a cihla YTONG

Nenosné zdivo YTONG se používá pro vnitřní stěny, požární stěny nízkopodlažních i vícepodlažních budov, přízdívky a obezdívky v interiérech. Tvárnice jsou z autoklávového pórobetonu. Tento materiál klade vysoký standard na tepelný prostup konstrukcí a na vysokou protipožární odolnost. Výhodou je také nižší hmotnost a tím i lepší manipulovatelnost při výstavbě. Tvárnice se vyrábí z přírodních surovin, a to z písku, vápna, vody a cementu. Velkou výhodou jsou stejné technické vlastnosti ve všech směrech a snadné a rychlé zdění bez odpadu. Zdění probíhá na tenké maltové lože tl. 1–3 mm. Zásadní je dodržovat plnoplošné maltování celé ložné spáry. U hladkých tvárnic se nanáší Ytong zdící malta stejným způsobem i na svislou neboli styčnou stěnu tvárnic (Xella, 2020, s. 11).

Obrázek 18 - Tvárnice pro nenosné stěny YTONG



Zdroj: (Xella, 2021, s. 40)

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty plynosilikátové tvarovky autoklávované, nikoli konkrétně na zdivo YTONG. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný zdící prvek, bez spojovacího materiálu, omítek, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 *Vysvětlení pojmů a zkratk.*

Tabulka 17 - Dopady na životní prostředí u tvarovky plynosilikátové autoklávované

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	3,24998	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,4117	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	0,67442	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,233	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000023165	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,042531	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

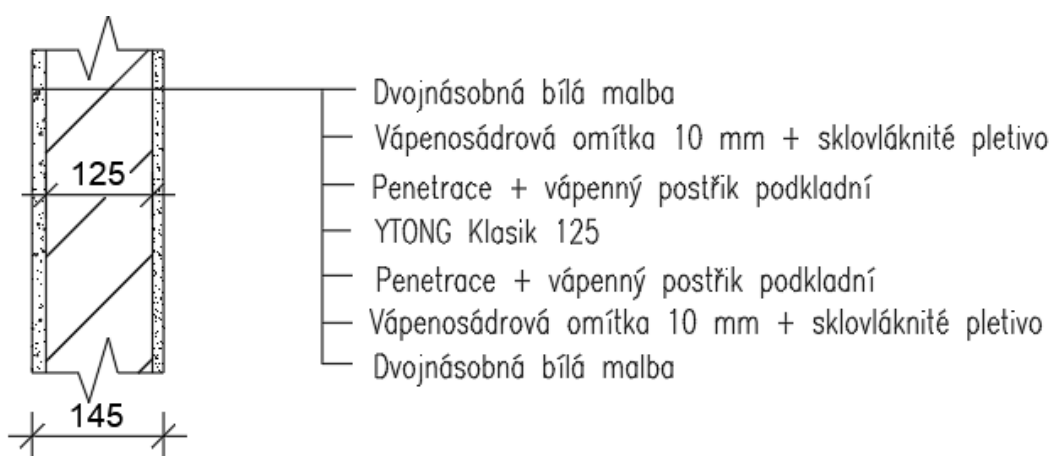
YTONG Klasik 125

Základní vlastnosti (Xella, 2021, s.41):

- Délka/Výška/Šířka: **599/249/125 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **12,86 kg/6,7 ks**
- Spotřeba malty: **1,8 kg/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **44 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 180 DP1**

Skladba:

Obrázek 19 - Skladba konstrukce ze zdiva YTONG Klasik 125



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **2155 Kč/m²**.

Tabulka 18 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva YTONG Klasik 125

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	4.1 - YTONG 125
Místo:	
Zadavatel:	
Zhotovitel:	
Datum:	6. 4. 2022
Projektant:	
Zpracovatel:	
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	29 631,93
HSV - Práce a dodávky HSV	28 661,18
3 - Svislé a kompletní konstrukce	11 493,93
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	16 670,50
998 - Přesun hmot	496,75
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

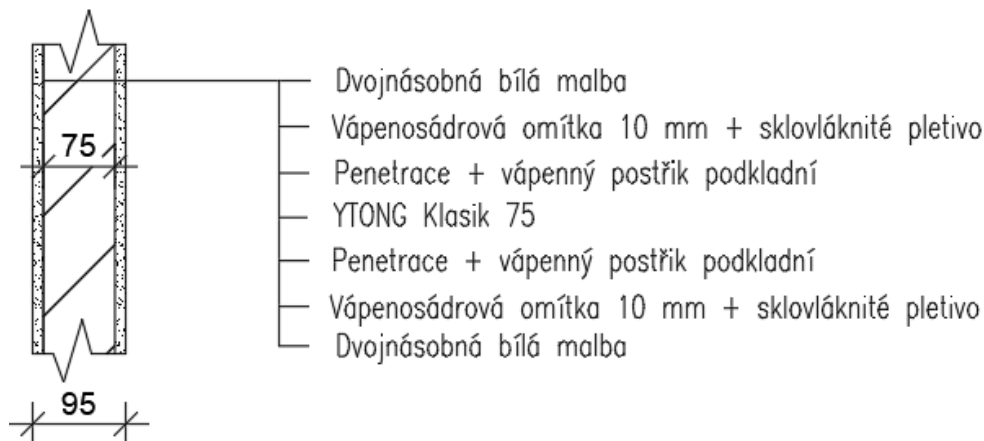
YTONG Klasik 75

Základní vlastnosti (Xella, 2021, s.41):

- Délka/Výška/Šířka: **599/249/80 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **7,6 kg/6,7 ks**
- Spotřeba malty: **1,1 kg/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **34 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 120 DP1**

Skladba:

Obrázek 20 - Skladba konstrukce ze zdiva YTONG Klasik 75



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1933,4 Kč/m²**.

Tabulka 19 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva YTONG Klasik 75

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	4.2 - YTONG 75
Místo:	
Zadavatel:	
Zhotovitel:	
Datum:	6. 4. 2022
Projektant:	
Zpracovatel:	
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	26 583,83
HSV - Práce a dodávky HSV	25 613,08
3 - Svislé a kompletní konstrukce	8 526,53
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	16 670,50
998 - Přesun hmot	416,05
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

7.5. Keramzitbetonové zdivo a tvarovka LIAPOR

Společnosti Liapor vyrábí v České republice lehké keramické kamenivo, které vzniká vypalováním granulátů z třetihorních jílu v rotačních pecích při teplotě 1100 °C. Z tohoto kameniva je poté vyráběna celá řada tvarovek pro zdění stavebních konstrukcí. Tvarovky Liapor M a Liapor PS jsou využívány pro tenké příčky tl. 7, 11,5 a 17,5 cm. Vyznačují se lepšími zvukově-izolačními vlastnostmi oproti běžným zdicím materiálům o stejné plošné hmotnosti. Mají vysokou zvukovou izolaci i při malých tloušťkách. Díky porézности a drážkám systému LIAPOR je snadné vést rozvody či elektroinstalaci. Mezi další přednosti systému patří požární odolnost a vysoká pevnost (Liapor, 2022).

Obrázek 21 - LIAPOR M 115 a LIAPOR PS 70



Zdroj: (Liapor, 2022)

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty keramzitbetonové tvarovky lehčené, nikoli konkrétně na zdiva LIAPOR. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný zdící prvek, bez spojovacího materiálu, omítek, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 *Vysvětlení pojmů a zkratk.*

Tabulka 20 - Dopady na životní prostředí u tvarovky lehčené keramzitbetonové

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	5,26095	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,40037	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	2,3724	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,271	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000040322	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,099219	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

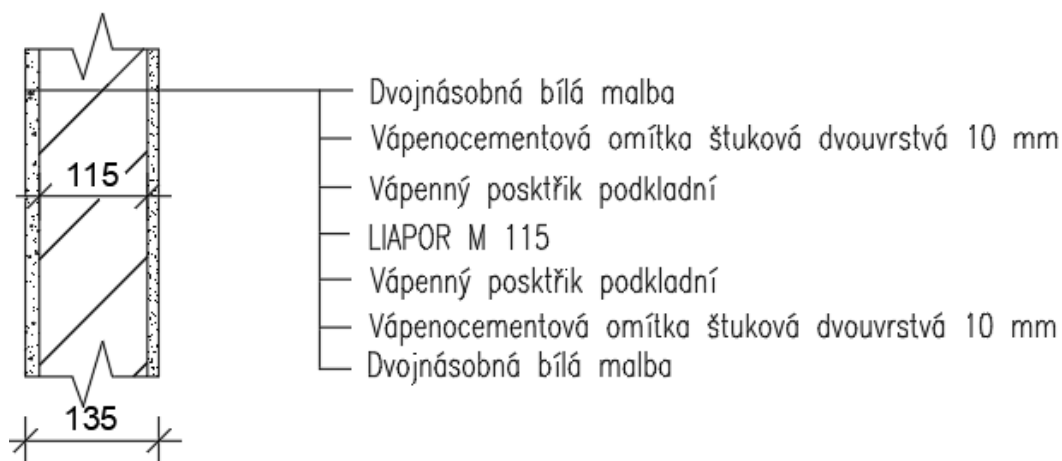
LIAPOR M 115

Základní vlastnosti (Liapor, 2014, s. 36):

- Délka/Výška/Šířka: **372/240/115 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **8,5 kg/10,7 ks**
- Spotřeba malty: **10,7 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **45 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé, EI 180 DP1**

Skladba:

Obrázek 22 - Skladba konstrukce ze zdiva LIAPOR M 115



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1880,5 Kč/m²**.

Tabulka 21 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva LIAPOR M 115

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	5.1 - LIAPOR 115
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	25 857,06
HSV - Práce a dodávky HSV	24 886,31
3 - Svislé a kompletní konstrukce	13 361,31
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	877,00
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

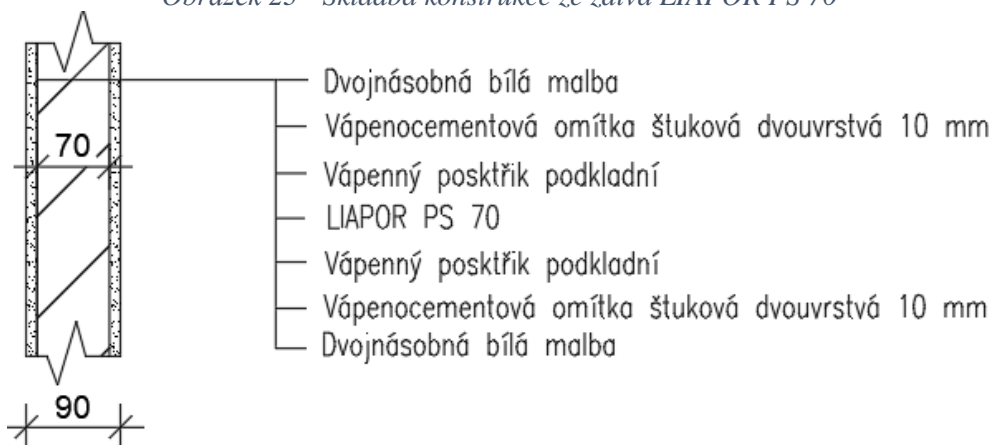
LIAPOR PS 70

Základní vlastnosti (Liapor, 2014, s. 35):

- Délka/Výška/Šířka: **497/240/70 mm**
- Hmotnost cihly/spotřeba na m²: **5,6 kg/8ks**
- Spotřeba malty: **6,8 l/m²**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost včetně omítek Rw: **36 dB**
- Požární odolnost omítnutého zdiva: **A1-nehořlavé**

Skladba:

Obrázek 23 - Skladba konstrukce ze zdiva LIAPOR PS 70



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1582,9 Kč/m²**.

Tabulka 22 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva LIAPOR PS 70

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	5.2 - LIAPOR 70
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	21 765,18
HSV - Práce a dodávky HSV	20 794,43
3 - Svislé a kompletní konstrukce	9 702,43
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	10 648,00
998 - Přesun hmot	444,00
PSV - Práce a dodávky PSV	970,75
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

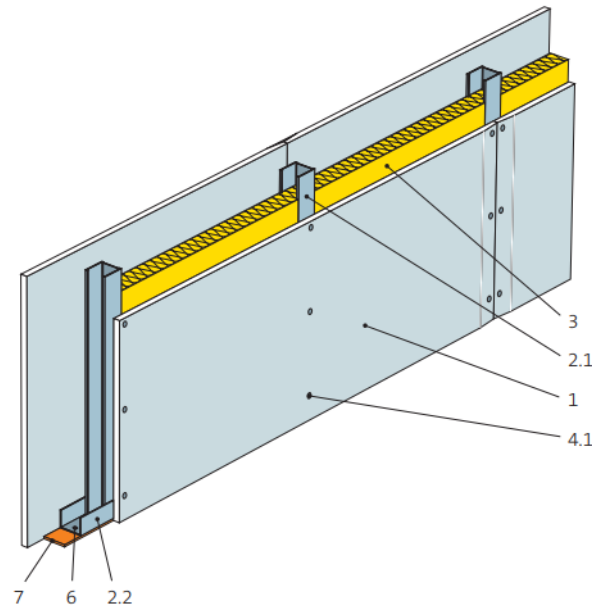
Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

7.6. Sádrokartonové příčky

Sádrokartonovými příčkami lze rozdělit rychle a jednoduše jakýkoli prostor. Jedná se o suchou výstavbu, proto zde není časová prodleva u vysychání materiálu, který by musel po zhotovení nabývat únosnosti časem, jako je tomu u mokrého procesu. Sádrokartonové příčky se vyrábí ve všech tvarech, proto není nutné stavět jen rovné příčky, ale lze realizovat i zakřivené či prohnuté. Desky pro konstrukci dělíme podle barev. Bílá deska se využívá všude, kde nejsou kladeny vysoké nároky na specifické vlastnosti. Růžové desky jsou konstruovány jako protipožární a dokážou únosnost konstrukce prodloužit až o 90 minut. Zelené desky jsou impregnované, a proto nachází využití v koupelnách a místech s vyšší vlhkostí vzduchu. Modrá

deska se používá při vyšších nárocích na akustiku. Dokáže pohltit zvuk až do výše 78 dB. Dále se vyrábí i speciální desky, které kombinují více vlastností v jednom (Rigips, 2022).

Obrázek 24 - Konstrukce SDK Příčky



Zdroj: (Rigips, 2019, s. 9-10)

- 1) Modré akustické sádkartonové desky Rigips MA (DF) Activ'Air®*
- 2.1) Svislý profil R-CW 50
- 2.2) Vodorovný profil R-UW 50
- 3) Minerální izolace
- 4.1) Rychlošrouby Rigips TUN 25
- 6) Kotvení do obvodových konstrukcí
- 7) Napojovací těsnění

Dopady na životní prostředí:

Pro ukázkou jsou uvedeny hodnoty sádkartonové desky, nikoli konkrétních desek Activ'Air nebo Habito. Dopady na životní prostředí jsou uváděny vždy jen na obecný montovaný prvek bez spojovacího materiálu, tmelu, kotvení a maleb. Uvedena je v tabulce spotřeba primární energie (PEI), která nám říká celkovou spotřebu energie přírodních zdrojů, spotřebovanou během životního cyklu výrobku. Dále je uveden potenciál globálního oteplování (GWP), který ukazuje ekvivalentní svázané emise CO₂ vypuštěné do ovzduší za celý životní cyklus výrobku a způsobuje skleníkový efekt. Jako třetí hlavní ukazatel se zde vyskytuje potenciál acidifikace prostředí (AP), který způsobuje okyselování životního prostředí. Vysvětlení přidružených ukazatelů EP, ODP a POCP je vysvětleno v teoretické části 5.1.1 Vysvětlení pojmů a zkratk.

Tabulka 23 - Dopady na životní prostředí u sádkartonové desky

Parametr	Hodnota	Jednotka
Svázaná energie (PEI):	5,74453	MJ/kg
Svázané emise CO₂ (GWP):	0,35429	kg CO₂ ekv./kg
Svázaná emise SO₂ (AP):	1,0976	g SO₂ ekv./kg
EP:	0,498	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,000040607	g R-11 ekv./kg
POCP:	0,046724	g C ₂ H ₄ ekv./kg

Zdroj: (Envimat, 2022)

SDK Příčka tl. 100 mm, desky MA (DF) Activ'Air

Základní vlastnosti (Rigips, 2019, s. 23):

- Tloušťka desek/konstrukce: **12,5/100 mm**
- Hmotnost konstrukce na m²: **28 kg**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost Rw: **50 dB**
- Požární odolnost: **EI 45**

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1378,6 Kč/m²**.

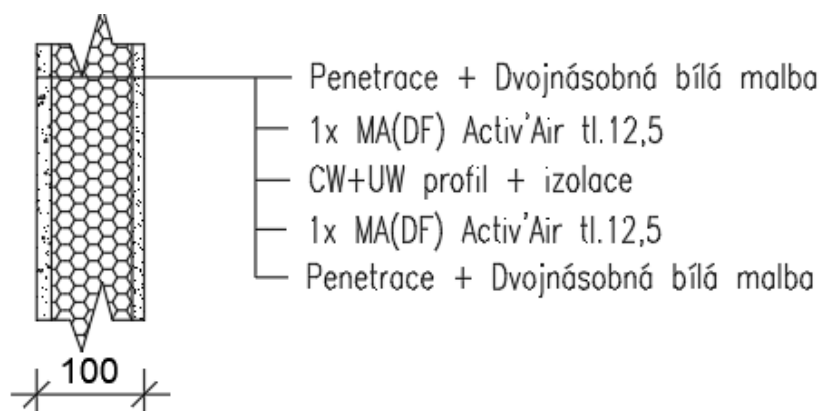
Tabulka 24 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci SDK Příčka tl. 100 mm, desky MA (DF) Activ'Air

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	6.1 - Sádrokartonová deska 100 mm
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	18 955,37
PSV - Práce a dodávky PSV	18 955,37
763 - Konstrukce suché výstavby	17 984,62
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

Skladba:

Obrázek 25 - Skladba konstrukce SDK Příčka tl. 100 mm, desky MA (DF) Activ'Air



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

SDK 1xHabito H (DFRIH2) 12,5

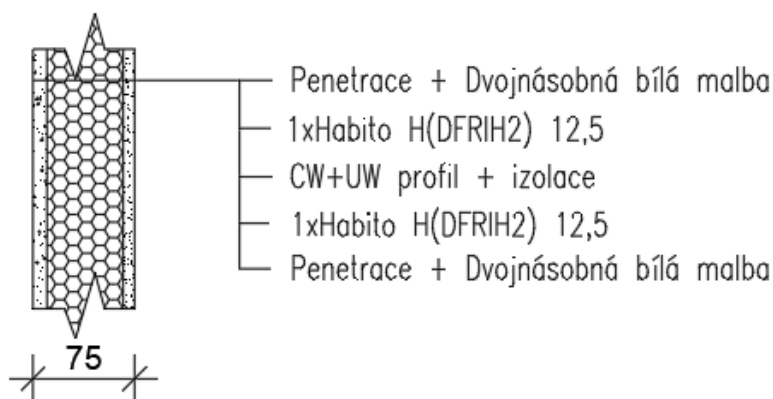
Pro vnitřní dělicí konstrukci do koupelny a na toaletu je nutné z důvodu obložení stěn volit buď dvojitě opláštění příčky, nebo příčku impregnovanou vysokopevnostní jednoduše opláštěnou. U příčky dvojitě opláštěné začíná tloušťka konstrukce od 100 mm. Z tohoto důvodu je zvolena konstrukce jednoduše opláštěná s vyšší únosností z důvodu zachování jednotné tloušťky u všech porovnávaných dělicích konstrukcí pro koupelnu a toaletu.

Základní vlastnosti (Rigips, 2019, s. 5):

- Tloušťka desek/konstrukce: **12,5/75 mm**
- Hmotnost konstrukce na m²: **29 kg**
- Vážená laboratorní neprůzvučnost R_w: **47 dB**
- Požární odolnost: **EI 45**

Skladba:

Obrázek 26 - Skladba konstrukce SDK 1xHabito H (DFRIH2) 12,5



Zdroj: Vlastní zpracování v programu AutoCAD

Cenový ukazatel:

Cenový ukazatel je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS4 (ÚRS 2021/2). Pro výpočet cenového ukazatele je vycházeno z výkazu výměr příčkové konstrukce o rozměrech 2,75 x 5 m. Celková plocha příčky činí 13,75 m² a ve vykalkulované ceně je započtena kompletní výstavba, spojovací a kotvicí materiál, povrchová úprava a malba. Součástí rozpočtu není ocenění pracovního pomocného lešení, které by bylo pro všechny příčky stejné. Náklady ze soupisu prací přepočteny na 1 m² této vnitřní dělicí konstrukce dosáhly cenové hodnoty **1712,9 Kč/m²**.

Tabulka 25 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci SDK Příčka tl. 75 mm, desky RBI(H2)

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ	
Stavba:	Bakalářská práce
Objekt:	6.2 - Sádrokartonová deska 75 mm
Místo:	Datum: 6. 4. 2022
Zadavatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	23 552,96
PSV - Práce a dodávky PSV	23 552,96
763 - Konstrukce suché výstavby	22 582,21
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	970,75

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí software KROS4

8. Porovnání vnitřních dělicích konstrukcí a jejich funkcí

Celkové porovnání vnitřních dělicích konstrukcí je rozděleno na dvě různá vyhodnocení dle tloušťky. První je vždy na příčkové konstrukce mezi pokoji, kde je uvažována tloušťka od 100 mm do 130 mm a druhé pro konstrukci v koupelně a na toaletě s tloušťkou 70 mm až 80 mm. Hodnoty jsou vždy uváděny na celý bytový dům. Mezi hodnotící kritéria jsou zařazeny celkové náklady na výstavbu, jednotlivé akustické neprůzvučnosti, celkové zatížení na objekt a pracnost výstavby jednotlivých dělicích konstrukcí. Pro zajímavost je uveden graf dopadů na životní prostředí.

8.1. Náklady

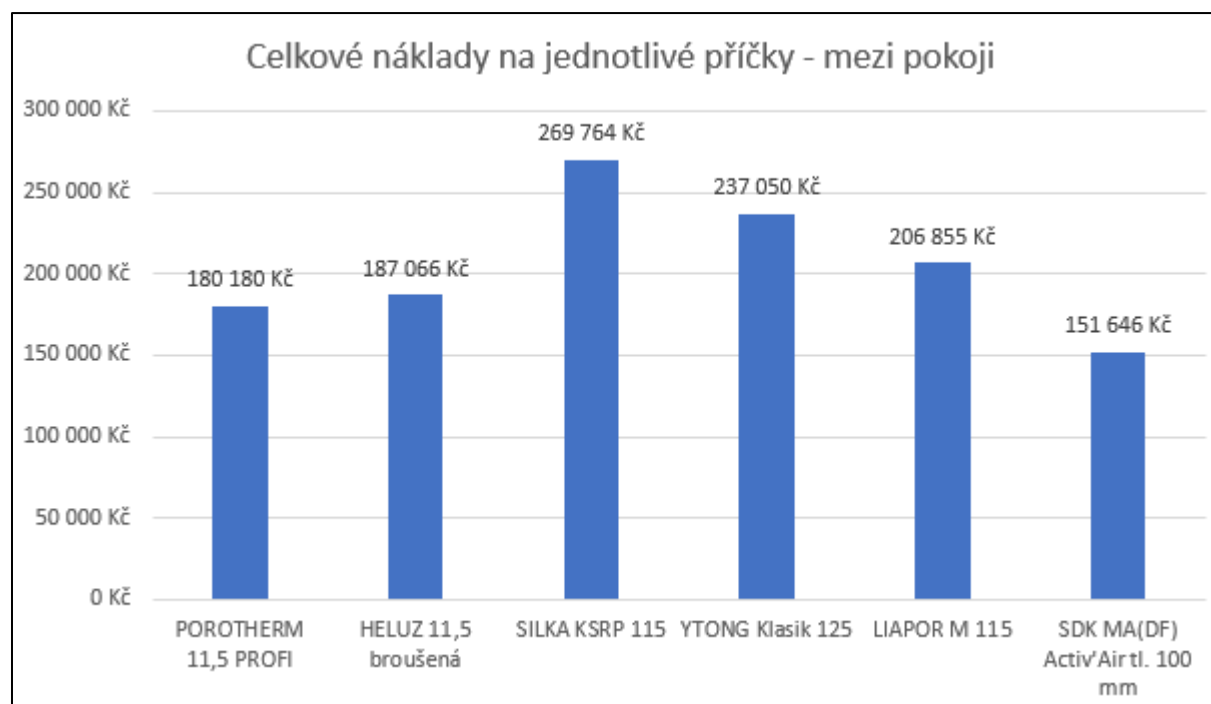
Cenový ukazatel jednotlivých konstrukcí je vypočten pomocí rozpočtářského programu KROS (ÚRS 2021/2). Ukazatel vychází ze směrných cen bez DPH. Každé materiálové řešení je vykalkulováno pro příčku o rozměrech 5 x 2,75 m, ukotvenou do navazujících zděných systémů, odizolovanou od podlahy, stěn a stropů a není zde uvažován žádný prostup ani otvor. Na každé příčce je zhotovena úprava povrchu včetně finální malby. Poté je cena přepočtena na 1 m² příčky a vynásobena celkovou metráží daných příček bytového domu. Celková výměra v bytovém domě pro mezipokojové příčky činí 110 m² a pro příčky v koupelně a na toaletě 80 m². V příložené *Tabulce 26* jsou vidět jednotlivé náklady pro každou kalkulovanou konstrukci.

Tabulka 26 - Náklady dělicích konstrukcí a jejich přepočet na celou stavbu

	Náklady na m ² příčky	Velikost všech příček v bytovém domě (m ²)	Celkové náklady za konstrukci
Vnitřní dělicí konstrukce - mezi pokoji			
POROTHERM 11,5 PROFI	1 638 Kč	x 110 m ² =	180 180 Kč
HELUZ 11,5 broušená	1 701 Kč	x 110 m ² =	187 066 Kč
SILKA KSRP 115	2 452 Kč	x 110 m ² =	269 764 Kč
YTONG Klasik 125	2 155 Kč	x 110 m ² =	237 050 Kč
LIAPOR M 115	1 881 Kč	x 110 m ² =	206 855 Kč
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	1 379 Kč	x 110 m ² =	151 646 Kč
Vnitřní dělicí konstrukce - koupelna, WC			
POROTHERM 8 PROFI	1 637 Kč	x 80 m ² =	130 960 Kč
HELUZ 8 broušená	1 669 Kč	x 80 m ² =	133 488 Kč
SILKA E 80	2 060 Kč	x 80 m ² =	164 776 Kč
YTONG Klasik 75	1 933 Kč	x 80 m ² =	154 672 Kč
LIAPOR PS 70	1 583 Kč	x 80 m ² =	126 632 Kč
SDK RBI(H2) tl.75 mm	1 713 Kč	x 80 m ² =	137 032 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

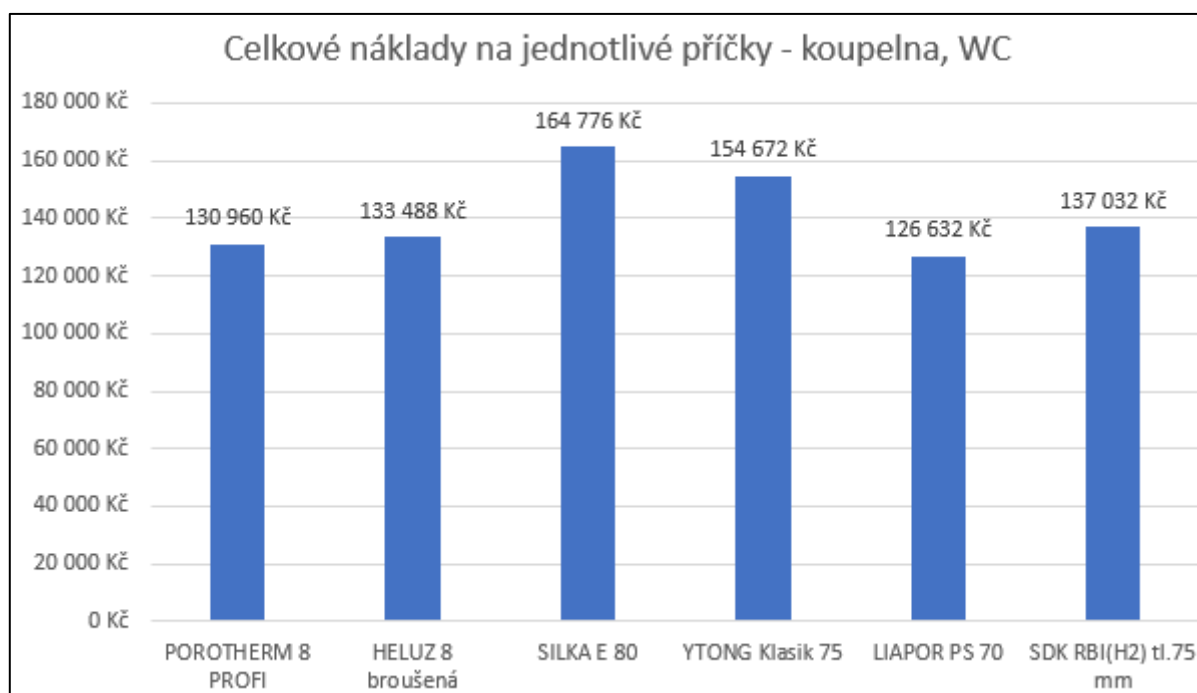
Graf 1 - Náklady dělicích konstrukcí a jejich porovnání



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z příloženého *Grafu 1* pro příčku mezi pokoji vychází jako nejlevnější varianta SDK MA(DF) Activ'Air konstrukce, kdy její cena přepočtena na celou stavbu činí 151 646 Kč, a naopak nejdražší variantou je konstrukce ze zdiva SILKA KSRP 115, kde cena dosahuje 269 764 Kč. Porovnání nejlevnější a nejdražší varianty je rozdíl nákladů 118 118 Kč.

Graf 2 – Náklady dělicích konstrukcí a jejich porovnání



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z příloženého *Grafu 2* pro příčku v koupelně a na toaletě vychází jako nejlevnější varianta konstrukce ze zdiva LIAPOR PS 70, kdy její cena přepočtena na celou stavbu činí 126 632 Kč a nejdražší variantou je opět konstrukce ze zdiva SILKA E 80, kde cena dosahuje 164 776 Kč. Porovnání nejlevnější a nejdražší varianty je rozdíl cen 38 144 Kč.

8.2. Akustická neprůzvučnost

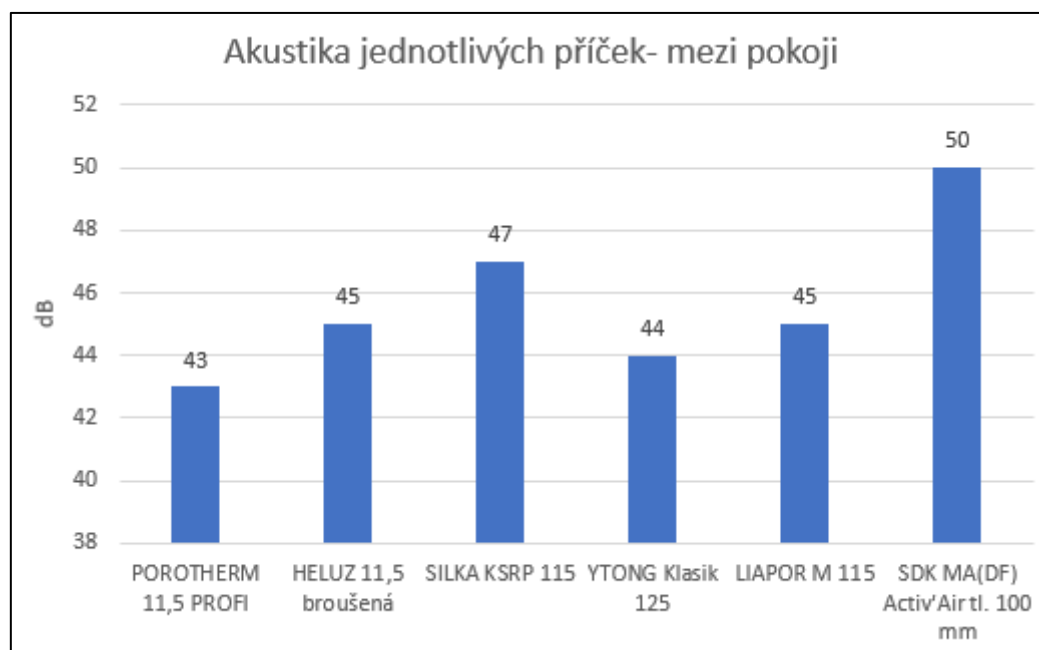
Akustická neprůzvučnost pro jednotlivé materiály byla zjištěna z příložených technických listů vybraných materiálů v části 7. *Porovnané vnitřní dělicí konstrukce dle vybraných materiálů s povrchovou úpravou.*

Tabulka 27 – Akustické neprůzvučnosti pro jednotlivé dělicí konstrukce

	Akustická neprůzvučnost (dB)
Vnitřní dělicí konstrukce - mezi pokoji	
POROTHERM 11,5 PROFI	43
HELUZ 11,5 broušená	45
SILKA KSRP 115	47
YTONG Klasik 125	44
LIAPOR M 115	45
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	50
Vnitřní dělicí konstrukce - koupelna, WC	
POROTHERM 8 PROFI	38
HELUZ 8 broušená	35
SILKA E 80	45
YTONG Klasik 75	34
LIAPOR PS 70	36
SDK RBI(H2) tl.75 mm	47

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

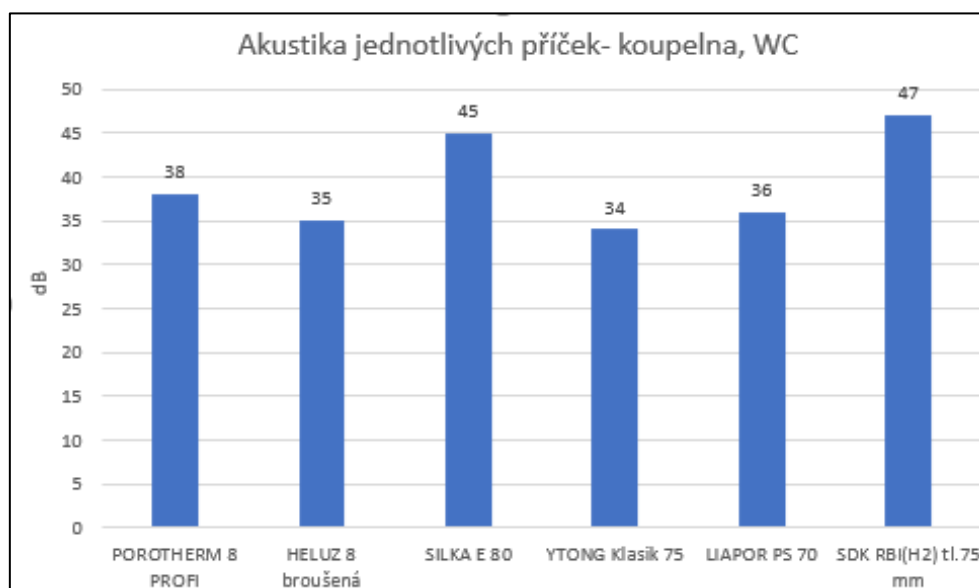
Graf 3 – Vyhodnocení akustické neprůzvučnosti mezi místnostmi



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z příloženého Grafu 3 nám jako vítěz s nejvyšší akustickou neprůzvučností vychází SDK MA(DF) Activ' Air s hodnotou 50 dB. Naopak materiál s nejnižší akustickou neprůzvučností je POROTHERM 11,5 PROFI. Rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou je 7 dB.

Graf 4 – Vyhodnocení akustické neprůzvučnosti v koupelně a na toaletě



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z příloženého Grafu 4 nám jako vítěz s nejvyšší akustickou neprůzvučností vychází SDK RBI(H2) s hodnotou 47 dB. Naopak materiál s nejnižší akustickou neprůzvučností je YTONG Klasik 75. Rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou je 3 dB.

8.3. Celkové zatížení na konstrukci

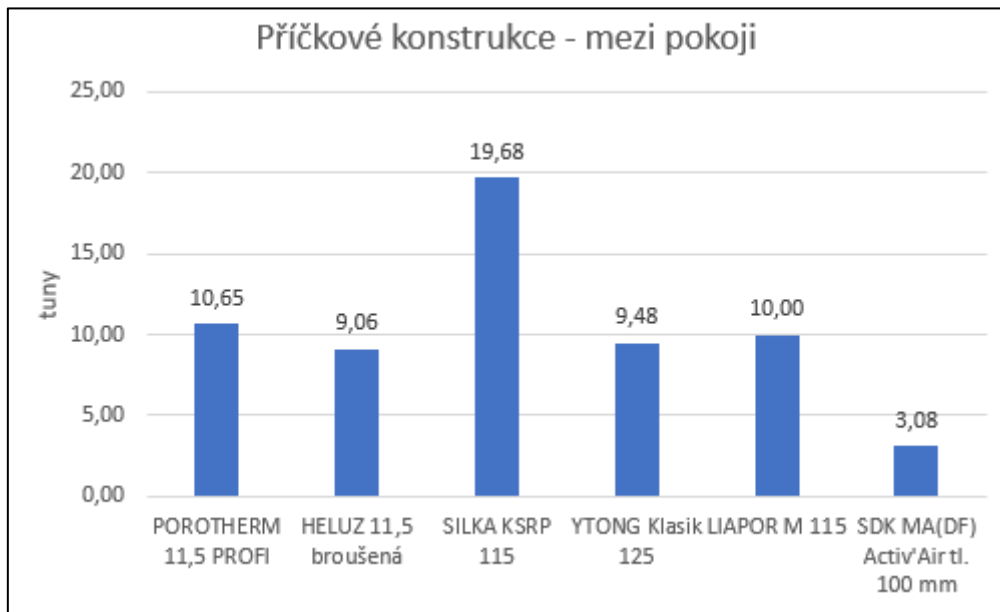
Hmotnost konstrukce je podstatná pro zjištění celkového zatížení na budovu. Čím je hmotnost konstrukce nižší, tím je zatížení menší. Při vysokém zatížení je nutné brát tuto skutečnost v úvahu již při statických výpočtech. Vyšší hmotnost nenosné příčkové konstrukce je nežádoucí a jako lepší je zde hodnoceno nižší zatížení.

Tabulka 28 – Zatížení budovy příčkami z vybraných materiálů

	Hmotnost (kg) x Spotřeba cihel na m ²	Velikost všech příček v bytovém domě (m ²)	Celkové zatížení na budovu (t)
Vnitřní dělicí konstrukce - mezi pokoji			
POROTHERM 11,5 PROFI	96,80	x 110 m ² =	10,65
HELUZ 11,5 broušená	82,40	x 110 m ² =	9,06
SILKA KSRP 115	178,92	x 110 m ² =	19,68
YTONG Klasik 125	86,16	x 110 m ² =	9,48
LIAPOR M 115	90,95	x 110 m ² =	10,00
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	28,00	x 110 m ² =	3,08
Vnitřní dělicí konstrukce - koupelna, WC			
POROTHERM 8 PROFI	75,20	x 80 m ² =	6,02
HELUZ 8 broušená	56,71	x 80 m ² =	4,54
SILKA E 80	119,25	x 80 m ² =	9,54
YTONG Klasik 75	50,92	x 80 m ² =	4,07
LIAPOR PS 70	44,80	x 80 m ² =	3,58
SDK RBI(H2) tl.75 mm	29,00	x 80 m ² =	2,32

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

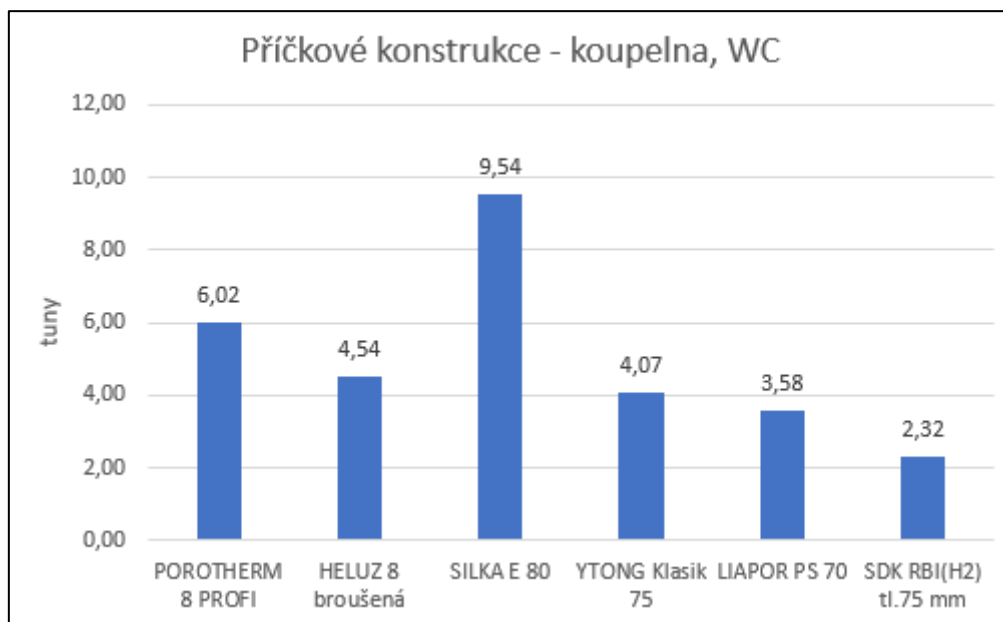
Graf 5 – Celkové zatížení na budovu



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z Grafu 5 pro příčkové konstrukce mezi pokoji vychází jako nejlehčí varianta konstrukce suché výstavby z SDK MA(DF) Activ'Air. Váha této příčky je 3,08 tun. Naopak nejtěžší konstrukce je ze zdiva SILKA KSRP 115 kde váha na celou konstrukci činí 19,68 tun. Rozdíl těchto dvou konstrukcí je markantní a činí 16,6 tun.

Graf 6 – Celkové zatížení na budovu



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z Grafu 6 pro příčkové konstrukce v koupelně a na toaletě vychází jako nejlehčí varianta opět konstrukce suché výstavby z SDK RBI(H2). Váha této příčky je 2,32 tun. Naopak nejtěžší

konstrukce je ze zdiva SILKA E 80 kde váha na celou konstrukci činí 9,54 tun. Rozdíl těchto dvou konstrukcí je 7,22 tun.

8.4. Pracnost příčkové konstrukce

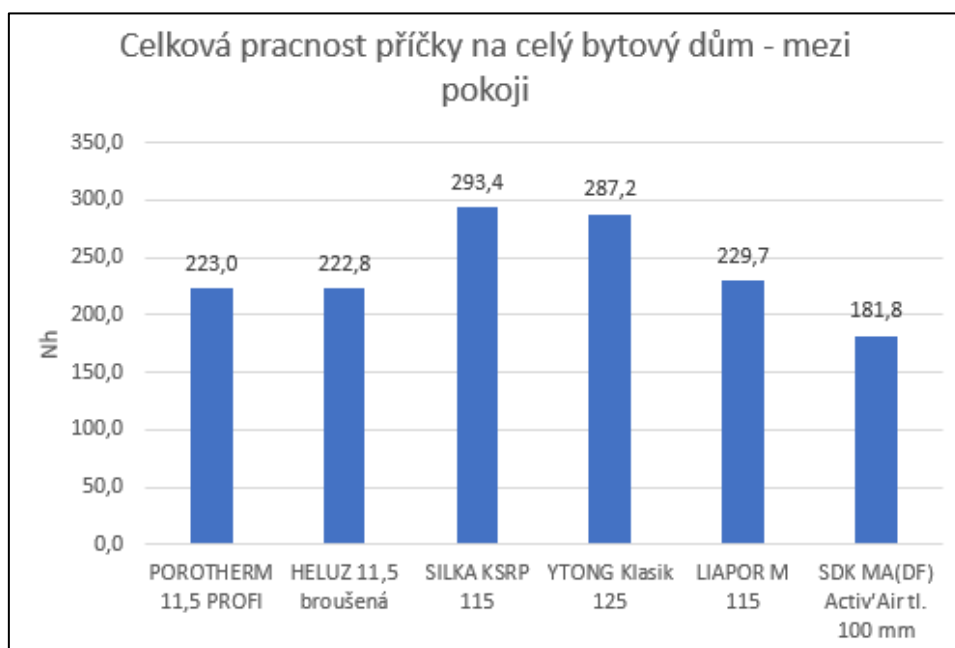
Celková pracnost procesu vychází z kalkulace vytvořené z položkového rozpočtu pro jednotlivé dělicí konstrukce rozpočtářského programu KROS (ÚRS 2021/2). Při porovnávání jednotlivé pracnosti konstrukce je uvažován čistě pracovní postup. Nejsou zde zohledněny technologické přestávky pro vysychání mokrého procesu či nutný čas pro zaschnutí maleb. Dále je potřeba zajistit potřebný čas pro vysychání omítek u zděných konstrukcí a vysychání tmelu u příček suché výstavby. U omítek se uvažuje jeden den na 1 mm omítky, to znamená deset dní pro 10 mm omítky. U tmelů stačí den na jedno tmelení. SDK konstrukce je nutno tmelit dvakrát.

Tabulka 29 – Celková pracnost na celý bytový dům pro jednotlivé příčky

	Pracnost příčky (Nh/m ²)	Celková pracnost na celý bytový dům (Nh)
Vnitřní dělicí konstrukce - mezi pokoji		
POROTHERM 11,5 PROFI	2,027	223,0
HELUZ 11,5 broušená	2,026	222,8
SILKA KSRP 115	2,667	293,4
YTONG Klasik 125	2,611	287,2
LIAPOR M 115	2,088	229,7
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	1,653	181,8
Vnitřní dělicí konstrukce - koupelna, WC		
POROTHERM 8 PROFI	1,988	159,1
HELUZ 8 broušená	2,049	163,9
SILKA E 80	2,571	205,7
YTONG Klasik 75	2,573	205,9
LIAPOR PS 70	1,947	155,8
SDK RBI(H2) tl.75 mm	1,936	154,9

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

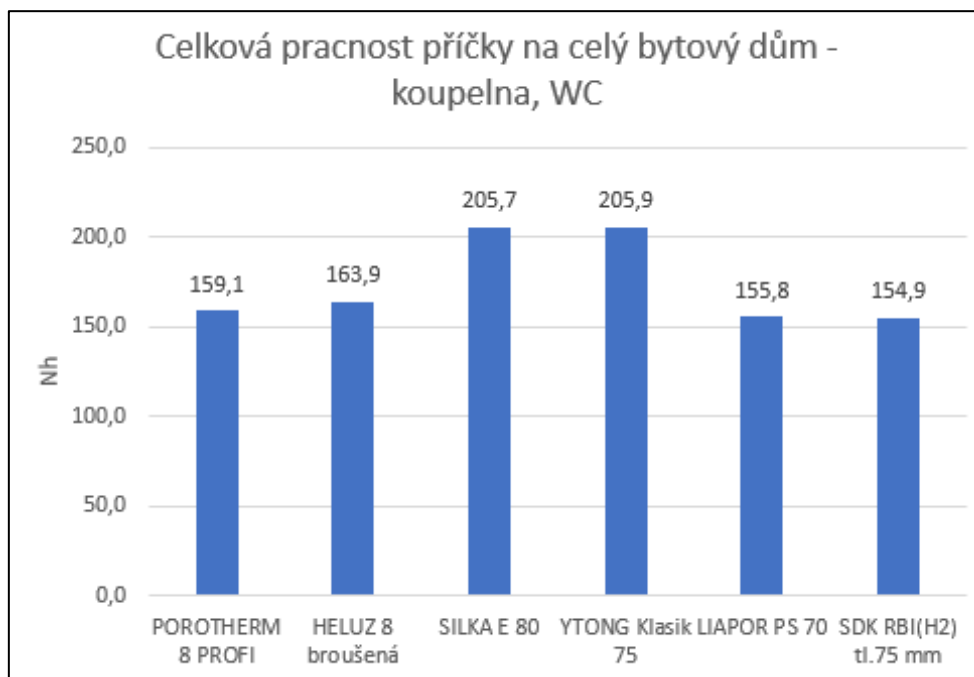
Graf 7 – Celková pracnost pro příčky mezi pokoji



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z příloženého Grafu 7 vychází, že nejnižší pracnost, a tedy i nejkratší výstavbu má opět konstrukce suché výstavby z SDK MA(DF) Activ'Air. A naopak nejdelší potřebný čas potřebuje konstrukce ze zdiva SILKA KSRP 115, ke které je nutno přičíst ještě technologickou přestávku pro vysychání omítek.

Graf 8 – Celková pracnost pro příčky v koupelně a na toaletě



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z Grafu 8 pro příčky v koupelně a na toaletě vychází s nejkratší pracností opět příčka suché výstavby z SDK RBI(H2). V tomto případě není velký rozdíl od příček LIAPOR PS 70, POROTHERM 8 PROFI a HELUZ 8 broušená. Ovšem k těmto zděným konstrukcím je nutno přičíst technologickou přestávku pro vysychání omítek. Nejdelsí potřebný čas pro výstavbu dělicí konstrukce je ze zdíva YTONG Klasik 75 a SILKA E 80.

8.5. Materiálové dopady na životní prostředí

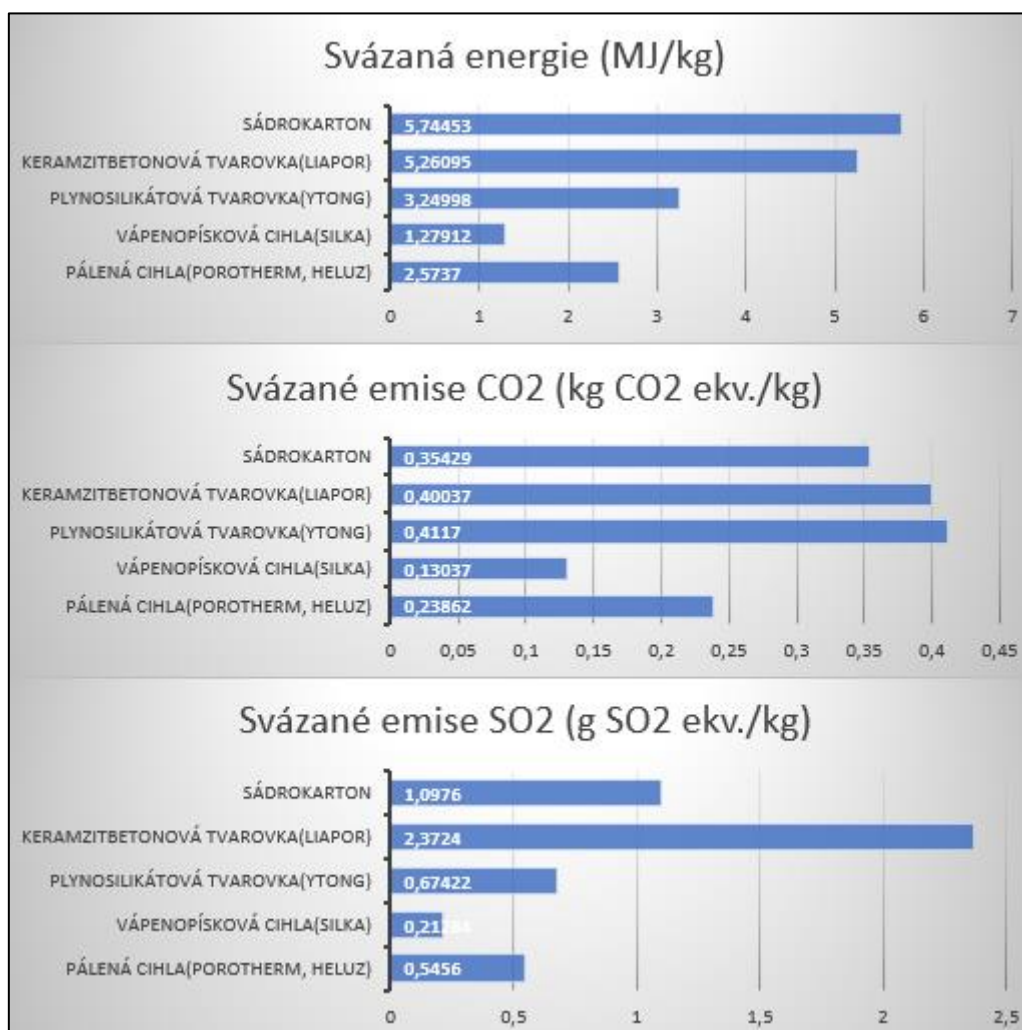
Materiálové dopady na životní prostředí jsou uváděny jen pro představu jednotlivých prvků. Vždy je hodnota brána jen pro samotný materiál (cihla, deska), nikoli na celou konstrukci a nikoli na přesný materiál výrobce. Porovnávat celkovou konstrukci by bylo velmi náročné a obsahově by to převyšovalo hranice této bakalářské práce, která si klade za cíl porovnat materiály z pohledu různých funkcí, nikoli jen z pohledu dopadů na životní prostředí. U přesnějšího porovnávání je nutné brát v úvahu všechny vnější faktory jako je doprava, skladování, balící materiál, údržba materiálu během skladování, kotvicí prvky, izolace, malty, tmely, omítkové směsi, malby a jiné. Proto zde bude uveden graf a vyhodnocení dopadů na životní prostředí, avšak tento ukazatel nebude brán v úvahu při závěrečném hodnocení. Nebylo by adekvátní porovnávat kompletní ostatní ukazatele v kombinaci dopadů na životní prostředí pouze u jednotlivých prvků které netvoří celkovou konstrukci.

Tabulka 30 - Jednotlivé hodnoty materiálových dopadů na životní prostředí

	Svázaná energie (MJ/kg)	Svázané emise CO2 (kg CO2 ekv./kg)	Svázaná emise SO2 (g SO2 ekv./kg)	Potenciál eutrofizace prostředí (g (PO4)3- ekv./kg)	Potenciál ničení ozonové vrstvy (g R-11 ekv./kg)	Potenciál tvorby přízemního ozonu (g C2H4 ekv./kg)
Pálená cihla(POROTHERM, HELUZ)	2,5737	0,23862	0,5456	0,172	0,000017802	0,039715
Vápenopísková cihla(SILKA)	1,27912	0,13037	0,21284	0,057	0,000011736	0,02223
Plynosilikátová tvarovka(YTONG)	3,24998	0,4117	0,67422	0,233	0,000023165	0,042531
Keramzitbetonová tvarovka(LIAPOR)	5,26095	0,40037	2,3724	0,271	0,000040322	0,099219
Sádrokarton	5,74453	0,35429	1,0976	0,498	0,000040607	0,046724

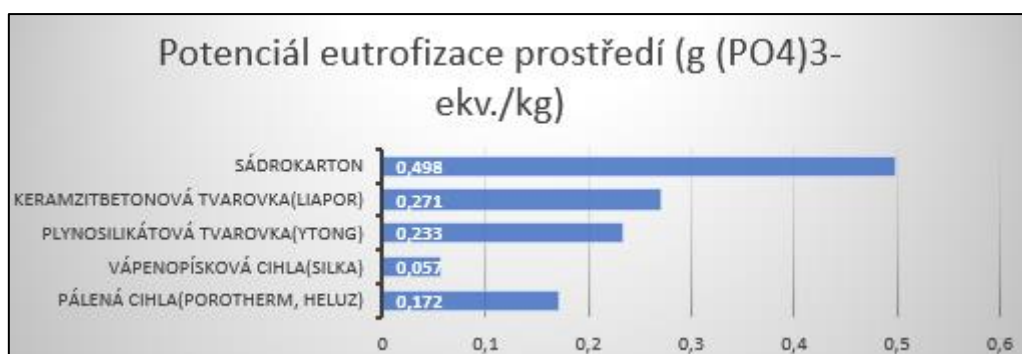
Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Graf 9 - Dopady na životní prostředí – Svázaná energie, svázané emise CO2, svázané emise SO2



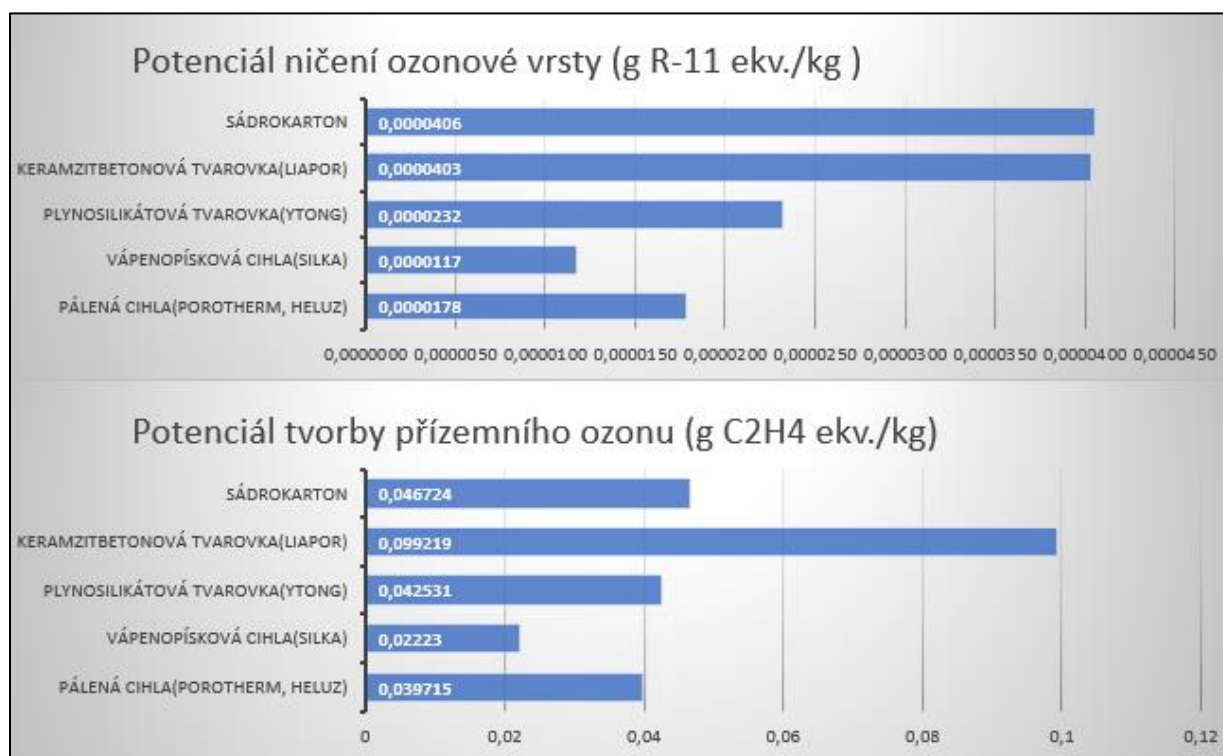
Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Graf 10 – Dopady na životní prostředí – Potenciál eutrofizace prostředí



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Graf 11 - Dopady na životní prostředí – Potenciál ničení ozonové vrstvy a tvorby přízemního ozonu



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Tabulka 31 - Vyhodnocení dopadů na životní prostředí dle umístění

	Svázaná energie (MJ/kg)	Svázané emise CO2 (kg CO2 ekv./kg)	Svázaná emise SO2 (g SO2 ekv./kg)	Potenciál eutrofizace prostředí (g (PO4)3- ekv./kg)	Potenciál ničení ozonové vrstvy (g R-11 ekv./kg)	Potenciál tvorby přízemního ozonu (g C2H4 ekv./kg)	Výsledky pořadí
Vápenopísková cihla(SILKA)	1	1	1	1	1	1	1
Pálená cihla(POROTHERM, HELUZ)	2	2	2	2	2	2	2
Plynosilikátová tvarovka(YTONG)	3	5	3	3	3	3	3
Keramzitbetonová tvarovka(LIAPOR)	4	4	5	4	4	5	4
Sádrokarton	5	3	4	5	5	4	4

↑ nejlepší
↓ nejhorší

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Z vyhodnocení materiálových dopadů na životní prostředí vyšel jako nejlepší materiál vápenopísková cihla. Naopak jako materiál nejvíce zatěžující životní prostředí vyšel sádrokarton a keramzitbetonová tvarovka.

Tyto výsledky jsou ale zaměřeny pouze na samostatný materiál, bez dalších faktorů, které by mohli v případě zanesení do porovnávání, výsledky úplně změnit. Bylo by potřeba nezanedbat veškeré nutné procesy a materiály pro výstavbu celé příčkové konstrukce. U přesnějšího porovnávání je nutno porovnávat dopravu, skladování, balicí materiál, údržba materiálu během skladování, kotvicí prvky, izolace, malty, tmely, omítkové směsi, malby a jiné.

9. Celkové vyhodnocení vnitřních dělicích konstrukcí

Pro celkové vyhodnocení nejlepší vnitřní dělicí konstrukce jsou zvoleny hodnotící kritéria a váhy těchto kritérií jsou určeny na základě bodovací metody. Tato metoda rozdělí jednotlivé body za umístění v porovnávacích grafech od 1-10. Dále je bodové ohodnocení přenásobeno koeficientem důležitosti. Celé vyhodnocení je bráno z pozice investora a nahlíženo jako na nejvýhodnější materiál pro realizaci bytového domu. Předpokládá se, že nejdůležitějším faktorem je pro investora cena. Dále klade důraz na komfort jednotlivých místností z pohledu akustické neprůzvučnosti. Faktory zatížení a pracnost není pro investora tak důležitá, proto jsou váhy jednotlivých kritérií nižší než předchozí dvě jmenované.

Tabulka 32 - Váha bodového ohodnocení s koeficienty důležitosti

Pořadí jednotlivých materiálů	Bodové ohodnocení za pořadí
1.(nejlepší)	10
2.	8
3.	6
4.	4
5.	2
6.(nejhorší)	1
Druhy kritérií	Váha jednotlivých kritérií
Cena	0,50
Akustika	0,35
Zatížení	0,10
Pracnost	0,05

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Tabulka 33 - Pořadí umístění dle vyhodnocení jednotlivých materiálů

	Cena(pořadí umístění)	Akustika(pořadí umístění)	Zatížení(pořadí umístění)	Pracnost(pořadí umístění)
Vnitřní dělicí konstrukce - mezi pokoji				
POROTHERM 11,5 PROFI	2	5	5	3
HELUZ 11,5 broušená	3	3	2	2
SILKA KSRP 115	6	2	6	6
YTONG Klasik 125	5	4	3	5
LIAPOR M 115	4	3	4	4
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	1	1	1	1
Vnitřní dělicí konstrukce - koupelna, WC				
POROTHERM 8 PROFI	2	3	5	3
HELUZ 8 broušená	3	5	4	4
SILKA E 80	6	2	6	5
YTONG Klasik 75	5	6	3	6
LIAPOR PS 70	1	4	2	2
SDK RBI(H2) tl.75 mm	4	1	1	1

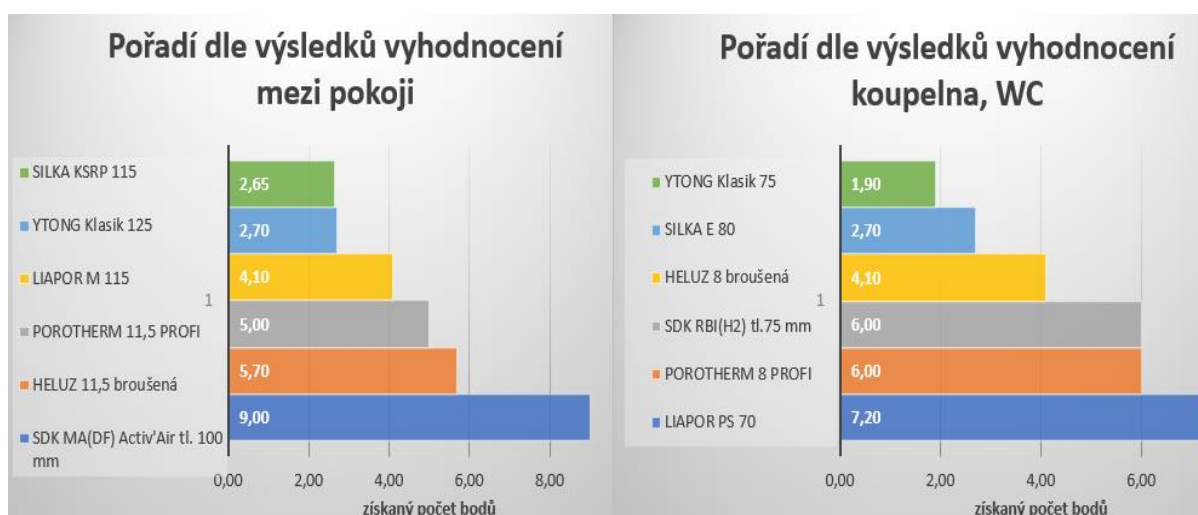
Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Tabulka 34 – Pořadí celkových získaných bodů přenásobených koeficientem důležitosti

	Cena x koeficient váhy 50%	Akustika x koeficient váhy 25%	Zatížení x koeficient váhy	Pracnost x koeficient váhy 5%	Celkový počet získaných bodů	
Bodové ohodnocení za pořadí - mezi pokoji						
SDK MA(DF) Activ'Air tl. 100 mm	5,0	2,5	1,0	0,5	9,00	↑ nejlepší
HELUZ 11,5 broušená	3,0	1,5	0,8	0,4	5,70	
POROTHERM 11,5 PROFI	4,0	0,5	0,2	0,3	5,00	
LIAPOR M 115	2,0	1,5	0,4	0,2	4,10	
YTONG Klasik 125	1,0	1,0	0,6	0,1	2,70	
SILKA KSRP 115	0,5	2,0	0,1	0,1	2,65	↓ nejhorší
Bodové ohodnocení za pořadí - koupelna, WC						
LIAPOR PS 70	5,0	1,0	0,8	0,4	7,20	↑ nejlepší
POROTHERM 8 PROFI	4,0	1,5	0,2	0,3	6,00	
SDK RBI(H2) tl.75 mm	2,0	2,5	1,0	0,5	6,00	
HELUZ 8 broušená	3,0	0,5	0,4	0,2	4,10	
SILKA E 80	0,5	2,0	0,1	0,1	2,70	
YTONG Klasik 75	1,0	0,3	0,6	0,1	1,90	↓ nejhorší

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Graf 12 - Vyhodnocení nejlepší vnitřní dělicí konstrukce



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí Microsoft Excel

Celkové vyhodnocení, a tedy i nejvyšší počet získaných bodů pro příčku mezi pokoji získala konstrukce **SDK MA(DF) Activ'Air**. Naopak nejhoršího hodnocení dosáhla konstrukce **SILKA KSPR 115** a **YTONG Klasik 125**. U vnitřních dělicích konstrukcí pro toaletu a WC byly výsledky vyrovnanější a nejlepšího výsledku dosáhla příčka z materiálu **LIAPOR 70**. Za zmínku jistě stojí hezký bodový výsledek konstrukce **POROTHERM 8 PROFI** a **SDK RBI(H2)**. Na opačné straně hodnocení se umístila konstrukce z cihel **YTONG Klasik 75**.

10. Závěr

V závěru této bakalářské práce lze konstatovat, že se podařilo v teoretické části porovnat jednotlivé vlastnosti materiálů pro stavbu vnitřních dělicích konstrukcí a popsat jednotlivé druhy materiálového řešení. Dále byla představena část oceňování staveb a její veškeré důležité náležitosti k vytvoření celkového položkového rozpočtu jednotlivých příček. Taktéž bylo v teoretické části vysvětleno názvosloví pro pochopení dopadů jednotlivých materiálů na životní prostředí.

V praktické části se podařilo představit a popsat jednotlivé zdící a montované prvky. Byla vytvořena skladba konstrukce pro každou příčku a s pomocí výkazu výměr byl zhotoven kompletní položkový rozpočet jednotlivých konstrukcí.

Cílem této bakalářské práce bylo porovnání jednotlivých konstrukčních systémů a vytvoření jednotlivých porovnávacích ukazatelů v závislosti na zvolených faktorech. Práce porovnála vnitřní dělicí konstrukce z pohledu ceny, akustické neprůzvučnosti, celkového zatížení na budovu a pracnosti na jednotlivých konstrukcích. Tento cíl se podařilo názorně ukázat na jednotlivých porovnávacích grafech v části 8. *Porovnávání vnitřních dělicích konstrukcí a jejich funkcí*, kde se po vyhodnocení vlastností v závislosti na výhodnosti pro investora stala jako nejlépe hodnocená konstrukce suché výstavby (MA(DF) Activ'Air). Pro příčku v koupelně a na toaletě se jako nejlepší dle výsledků stala příčka z materiálu LIAPOR PS 70.

Druhým cílem bylo zhodnocení právě probíhající konkrétní stavbu bytového domu v Benátkách nad Jizerou z pohledu výhodnosti vnitřních dělicích příček ze zvoleného materiálu YTONG Klasik 125, SILKA KSRP 115 a YTONG Klasik 75. Dle výsledků této bakalářské práce se jeví volba materiálů dle vyhodnocení jako méně výhodná z pohledu porovnávaných vlastností.

Závěrem této bakalářské práce lze říci, že neznáme hodnotící kritéria pro tuto stavbu z pohledu investora a architekta a také nevíme, jestli nemá firma dlouhodobě zafixované ceny u dodavatele a cenu nedokáže mít nižší, než jsou aktuální ceny na trhu, avšak z našich zvolených porovnávacích faktorů by byla doporučena stavba z jiných materiálů. Variantou by mohl být systém ze zdíva LIAPOR nebo POROTHERM popřípadě příčky suché výstavby ze sádrokartonu.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Schéma rozkládání zvukové energie při dopadu na dělicí stěnu	12
Obrázek 2 - Schéma procházení zvuku jednoduchými příčkami	13
Obrázek 3 - Požadovaná doba požární odolnosti a druh konstrukce	16
Obrázek 4 - Výztuž vápenosádrové příčky (rabicky).....	18
Obrázek 5 - Způsob zakončení vrstvy při vyzdívání příčky	20
Obrázek 6 - Kotvení příček do kapes a ozubů	21
Obrázek 7 - Životní cyklus budovy	27
Obrázek 8 - Vizualizace řešeného objektu	29
Obrázek 9 - POROTHERM 11,5 PROFI a POROTHERM 8 PROFI	31
Obrázek 10 - Skladba konstrukce z cihel POROTHERM 11,5 PROFI	32
Obrázek 11 - Skladba konstrukce z cihel POROTHERM 8 PROFI	33
Obrázek 12 - HELUZ 11,5 broušená a HELUZ 8 broušená	35
Obrázek 13 - Skladba konstrukce z cihel HELUZ 11,5 broušená.....	36
Obrázek 14 - Skladba konstrukce z cihel HELUZ 8 broušená.....	37
Obrázek 15 - SILKA KSRP 115 a SILKA E 80	39
Obrázek 16 - Skladba konstrukce ze zdiva SILKA KSRP 115.....	40
Obrázek 17 - Skladba konstrukce ze zdiva SILKA E 80	41
Obrázek 18 - Tvárnice pro nenosné stěny YTONG	43
Obrázek 19 - Skladba konstrukce ze zdiva YTONG Klasik 125	44
Obrázek 20 - Skladba konstrukce ze zdiva YTONG Klasik 75	45
Obrázek 21 - LIAPOR M 115 a LIAPOR PS 70	47
Obrázek 22 - Skladba konstrukce ze zdiva LIAPOR M 115	48
Obrázek 23 - Skladba konstrukce ze zdiva LIAPOR PS 70	49
Obrázek 24 - Konstrukce SDK Příčky	51
Obrázek 25 - Skladba konstrukce SDK Příčka tl. 100 mm, desky MA (DF) Activ'Air	53
Obrázek 26 - Skladba konstrukce SDK 1xHabito H (DFRIH2) 12,5	54

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Příklady hlukových hladin vyskytující se v prostoru.....	13
Tabulka 2 - Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty	14
Tabulka 3 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla	15
Tabulka 4 - Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh.....	17
Tabulka 5 - Kalkulační vzorec	23
Tabulka 6 - Příklad výrobní kalkulace	24
Tabulka 7 - CS ÚRS v programu Kros	27
Tabulka 8 - Dopady na životní prostředí u pálené cihly dutinové	31
Tabulka 9 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel POROTHERM 11,5 PROFI	33
Tabulka 10 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel POROTHERM 8 PROFI	34
Tabulka 11 - Dopady na životní prostředí u pálené cihly dutinové	35
Tabulka 12 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel HELUZ 11,5 broušená.....	37
Tabulka 13 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci z cihel HELUZ 8 broušená.....	38
Tabulka 14 - Dopady na životní prostředí u vápenopískové cihly	39
Tabulka 15 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva SILKA KSRP 115.....	41
Tabulka 16 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva SILKA E 80	42

Tabulka 17 - Dopady na životní prostředí u tvarovky plynosilikátové autoklávované	43
Tabulka 18 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva YTONG Klasik 125	45
Tabulka 19 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva YTONG Klasik 75	46
Tabulka 20 - Dopady na životní prostředí u tvarovky lehčené keramzitbetonové.....	47
Tabulka 21 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva LIAPOR M 115.....	49
Tabulka 22 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci ze zdiva LIAPOR PS 70.....	50
Tabulka 23 - Dopady na životní prostředí u sádkartonové desky	52
Tabulka 24 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci SDK Příčka tl. 100 mm, desky MA (DF) Activ'Air	53
Tabulka 25 - Rekapitulace nákladů pro konstrukci SDK Příčka tl. 75 mm, desky RBI(H2) ..	55
Tabulka 26 - Náklady dělicích konstrukcí a jejich přepočty na celou stavbu	56
Tabulka 27 – Akustické neprůzvučnosti pro jednotlivé dělicí konstrukce	58
Tabulka 28 – Zatížení budovy příčkami z vybraných materiálů.....	59
Tabulka 29 – Celková pracnost na celý bytový dům pro jednotlivé příčky.....	61
Tabulka 30 - Jednotlivé hodnoty materiálových dopadů na životní prostředí	63
Tabulka 31 - Vyhodnocení dopadů na životní prostředí dle umístění	65
Tabulka 32 - Váha bodového ohodnocení s koeficienty důležitosti	66
Tabulka 33 - Pořadí umístění dle vyhodnocení jednotlivých materiálů.....	66
Tabulka 34 – Pořadí celkových získaných bodů přenásobených koeficientem důležitosti	67

Seznam grafů

Graf 1 - Náklady dělicích konstrukcí a jejich porovnání	56
Graf 2 – Náklady dělicích konstrukcí a jejich porovnání.....	57
Graf 3 – Vyhodnocení akustické neprůzvučnosti mezi místnostmi	58
Graf 4 – Vyhodnocení akustické neprůzvučnosti v koupelně a na toaletě.....	59
Graf 5 – Celkové zatížení na budovu	60
Graf 6 – Celkové zatížení na budovu	60
Graf 7 – Celková pracnost pro příčky mezi pokoji	62
Graf 8 – Celková pracnost pro příčky v koupelně a na toaletě	62
Graf 9 - Dopady na životní prostředí – Svázaná energie, svázané emise CO ₂ , svázané emise SO ₂	64
Graf 10 – Dopady na životní prostředí – Potenciál eutrofizace prostředí	64
Graf 11 - Dopady na životní prostředí – Potenciál ničení ozonové vrstvy a tvorby přízemního ozonu	65
Graf 12 - Vyhodnocení nejlepší vnitřní dělicí konstrukce	67

11. Reference

Tištěné knihy

HÁJEK, Václav a Jaroslav PAVLIS. *Příčky*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. Polytechnická knihnice (SNTL). ISBN 69.022.413.

MAREŠ, Jaroslav. *Příčky v pozemních stavbách*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1971. ISBN 69.022.5.

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Stanislav VITÁSEK, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. *Oceňování staveb*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Iveta STŘELCOVÁ, Stanislav VITÁSEK a Michal STRNAD. *Kalkulace nákladů ve stavebnictví*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2019. ISBN 978-80-01-06348-4.

Internetové zdroje

Envimat [online]. *Slovník pojmů*. Praha, 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <http://www.envimat.cz/metodika/pojmy#PEI>

Envimat [online]. *Katalog materiálů*. Praha, 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <http://www.envimat.cz/materialy/>

DAŇKOVSKÝ, Vladimír. *Lehké montované příčky* [přednáška]. Praha: ČVUT. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/104691536-Lehke-montovane-pricky.html>

Heluz [online]. *Prováděcí příručka*. 2018. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/files/obecne/prirucky/719119-provadeci-prirucka-pro-stavbu-ze-systemu-heluz.PDF>

Heluz [online]. *HELUZ 11,5 broušená*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-11-5-brousena-1>

Heluz [online]. *Technická příručka pro projektanty a stavitele*. 2015. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/files/Technicka-prirucka-pro-projektanty-a-stavitele.pdf>

HORSKÝ, Antonín a kol. [online]. *Podklad pro provádění konstrukcí Porotherm*. Wienerberger, 2017. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ_Podklad_pro_provedeni.pdf

Liapor [online]. *Napojování nenosných stěn k sousedním stavebním konstrukcím*. Vintířov, 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.liapor.cz/produkty/zdivo/manual/napojovani-nenosnych-sten>

Liapor [online]. *Technická příručka*. Vintířov, 2014. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.liapor.cz/assets/uploads/files/20190607092112Techicka-prirucka-zdiva-Liapor-4.-vydani.pdf>

Liapor [online]. *Termoakustický zdicí systém Liapor*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.liapor.cz/produkty/zdivo/>

Liapor [online]. *Tvarovky Liapor pro příčky*. Vintířov, 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.liapor.cz/produkty/zdivo/pricky/>

PROFESIS [online]. *Rozpočtování staveb*. Praha: ČKAIT, 2017. [cit. 2022-3-22]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-3-1/#4>

Rigips [online]. *Jak na sádrokarton?*. Praha, 2022. [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/jak-na-sadrokarton/>

Rigips [online]. *Technický list konstrukce*. Praha, 2019. [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: [file:///C:/Users/hony9/Downloads/P%C5%99%C3%AD%C4%8Dky%20a%20kou%C5%99ov%C3%A9%20z%C3%A1brany%2027_02_2020%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hony9/Downloads/P%C5%99%C3%AD%C4%8Dky%20a%20kou%C5%99ov%C3%A9%20z%C3%A1brany%2027_02_2020%20(1).pdf)

TZB-info [online]. *Envimat – vliv stavebních konstrukcí a materiálů na životní prostředí*. 2012. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/hruba-stavba/8519-envimat-vliv-stavebnich-konstrukci-a-materialu-na-zivotni-prostredi>

TZB-info [online]. *Příčky*. 2022. [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/pricky>

TZB-info [online]. *Požární odolnost stavebních konstrukcí*. 2016. [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13655-pozarni-odolnost-stavebnich-konstrukci>

Wienerberger [online]. *Cihly Porotherm*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/cihly.html?1541_f_pouziti-cihel=06

Wienerberger [online]. *Podklad pro navrhování*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ_Podklad_pro_navrhovani.pdf

Xella [online]. *Vnitřní nenosné stěny - příčky*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://www.xella.cz/cs_CZ/vnitri-nenosne-steny-pricky

Xella [online]. *Produktový katalog*. 2021. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://storefrontapi.commerce.xella.com/medias/sys_master/root/h7b/hbb/8868667785246/Xella_Produktovy_katalog_CZ_2021/Xella-Produktovy-katalog-CZ-2021.pdf?_ga=2.151304633.1434975527.1649513702-1925369155.1642765838

Xella [online]. *Stavební postup Ytong*. 2020. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: [https://storefrontapi.commerce.xella.com/medias/sys_master/root/h77/h03/8852750073886/pracovni-postupy-www-09%20\(1\)/pracovni-postupy-www-09-1-.pdf?_ga=2.122946955.1425252189.1649086453-1925369155.1642765838](https://storefrontapi.commerce.xella.com/medias/sys_master/root/h77/h03/8852750073886/pracovni-postupy-www-09%20(1)/pracovni-postupy-www-09-1-.pdf?_ga=2.122946955.1425252189.1649086453-1925369155.1642765838)

Xella [online]. *Produkty – tvárnice pro nenosné stěny*. 2022. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: https://www.xella.cz/cs_CZ/search-result?query=:relevance:productGroup:Ytong%20tv%C3%A1rnice%20pro%20p%C5%99%C3%AD%C4%8Dky%20a%20v%C3%BDpl%C5%88ov%C3%A9%20zdivo

Normy

ČSN 73 0532: *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, prosinec 2020, Třídící znak 73 0532.

ČSN 73 0540-2: *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2011, Třídící znak 73 0540-2.

ČSN 73 0802: *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2020, Třídící znak 73 0802.

Počítačové programy

ÚRS, KROS4 [software], asistent rozpočtáře, technologie rozpočtování, jak sestavit rozpočet, výpočet výměry položek

Přílohy

- 1) Položkový rozpočet pro bakalářskou práci 2022 (.xlsx)