

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Fermacell - sádrovláknité desky**

**VILIAM PRETZELMAYER
2021**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Praze dne 27.4. 2021

.....

Jméno a příjmení

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D. za veškerou pomoc při zpracovávání této problematiky.

Dále bych chtěl poděkovat týmům firem Knauf a Fermacell GmbH za pomoc a cenné rady, které mi poskytly. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině za psychickou a finanční podporu při studiu.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Pretzelmayer Jméno: Viliam Osobní číslo: 477297
Zadávací katedra: Technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Fermacell - sádrovláknité desky
Název bakalářské práce anglicky: Fermacell - gypsum fibre boards

Pokyny pro vypracování:

- seznámení s technologiemi Fermacell: suchá výstavba, podlahové systémy, dřevostavby a požární ochrana
- zhodnocení vlastností systémů fermacell
- posouzení vhodnosti suchých podlah a systému příček pro svépomocnou výstavbu
- srovnání Fermacell suchých podlah s podlahovými potěry anhydritovými a cementovými, srovnání příček se sádrovláknitých desek, SDK a pórobetonových. Multikriteriální hodnocení

Seznam doporučené literatury:

katalogy společnosti Fermacell:

Podlahové systémy - Plánování a zpracování

Požární a akustický katalog - Katalog konstrukcí fermacell

Sádrovláknité desky v suché výstavbě - Návod ke zpracování

TRIANANTAPHYLLOU, E. Multi-criteria decision making methods: a comparative study. Boston, Mass.: Kluwer

Academic Publishers, 2000, 288 s. ISBN 07-923-6607-7.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Fermacell - sádrovláknité desky

Fermacell - gypsum fibre boards

Anotace

Obsahem bakalářské práce je hodnocení systému Fermacell v porovnání s konvenčními technologiemi výstavby. Srovnávány jsou skladby dělicích příček montovaných s příčkami zděnými a suché podlahy s podlahami litými. Konkrétní skladby byly navrženy na základě stavebně fyzikálních požadavků na dané konstrukce. Výsledkem srovnání je závěrečné hodnocení každého ze systémů v daných kritériích.

Klíčová slova

Sádrovláknitá deska, Fermacell, Knauf, Ytong, svislé dělicí konstrukce, podlahové systémy

Annotation

The content of the bachelor thesis is the evaluation of the Fermacell system in comparison with conventional construction technologies. The compositions of partitions mounted with masonry partitions and dry floors with cast floors are compared. Specific compositions were designed on the basis of structural and physical requirements for the structures. The result of the comparison is the final evaluation of each of the systems in given criteria.

Key words

Gypsum fiber boards, Fermacell, Knauf, Ytong, vertical dividing structures, flooring systems

Obsah

Úvod.....	9
1. Cíl.....	10
2. Představení technologií Fermacell.....	11
2.1 Suchá výstavba.....	11
2.2 Dřevostavby.....	12
2.3 Podlahové systémy.....	13
2.4 Cementovláknité desky.....	14
3. Zhodnocení systémů Fermacell.....	14
4. Posouzení vhodnosti Fermacell pro svépomocnou výstavbu.....	17
4.1 Posouzení vhodnosti suchých podlah.....	20
4.2 Posouzení vhodnosti příček.....	21
4.3 Posouzení výhodnosti prefabrikovaných stěnových dílců.....	23
5. Srovnání příček ze Fermacell, SDK a pórobetonových.....	23
5.1 Posouzení příček.....	23
5.2 Systém sádkartonových konstrukcí.....	26
5.2.1 Standardní příčka W112.....	26
5.2.2 Systémová bezpečnostní příčka W118 v provedení W115.....	27
5.2.3 Systémová šachtová stěna W629.....	28
5.3 Systém Fermacell.....	30
5.3.1 Standardní příčka 1S11.....	30
5.3.2 Bezpečnostní příčka 1S32.....	31
5.3.3 Šachtová stěna 3S12.....	32
5.4 Systém zděných příček.....	33
5.4.1 Příčka z bloků Ytong Klasic 100.....	33
5.4.2 Příčka z bloků Ytong Klasic 200.....	34
6. Hodnocení příček.....	36
6.1 Vzduchová neprůzvučnost.....	36
6.2 Požární odolnost.....	36
6.3 Hmotnost.....	37
6.4 Cena.....	37
6.5 Rychlost montáže.....	37
6.6 Úspora prostoru.....	38
7. Srovnání Fermacell suchých podlah s podlahovými potěry.....	38
7.1 Posouzení vhodnosti suchých podlah.....	38
7.2 Suché podlahy Fermacell.....	38
7.3 Anhydritové podlahy.....	39
7.4 Cementový potěr.....	40
8. Hodnocení podlahových konstrukcí.....	42
8.1 Vzduchová neprůzvučnost.....	42
8.2 Hmotnost.....	42
8.3 Cena.....	42
8.4 Rychlost montáže.....	43
Závěr.....	43
Multikriteriální hodnocení.....	46
Citovaná literatura.....	48
Seznam obrázků.....	51
Seznam tabulek.....	52

Úvod

I když jsou Fermacell systémy na Českém trhu stále poměrně upozadřovány na úkor tradičních technologií výstavby, nacházejí své uplatnění na stále více projektech. Fermacell systémy mají velkou variabilitu typů konstrukcí ať už v suché výstavbě, požární ochraně, dřevostavbách nebo suchých podlahách. V bakalářské práci jsou srovnány tradiční technologie výstavby se zmíněným systémem Fermacell. Srovnávají budou svislé nenosné dělicí příčky a podlahové konstrukce.

V mé bakalářské práci jsem se rozhodl zabývat se touto problematikou, kvůli tendenci vyhýbání se použití konstrukcí ze sádrovláknitých na stavbách. Srovnáním s konvenčními technologiemi výstavby se snažím charakterizovat silné i slabé stránky systému Fermacell, jenž mohou pomoci při rozhodování případným zájemcům.

1. Cíl

Účelem této bakalářské práce je porovnání tradičních technologií výstavby se systémem suché výstavby Fermacell.

Bakalářská práce začíná seznámením se systémem Fermacell, představením technologií a stručným zhodnocením jeho kladných a záporných vlastností.

Práce se také zabývá vhodností použití systému při stavbě svépomocí, ale nejpodstatnější je multikriteriální hodnocení konstrukcí z pórobetonových bloků a systémů ze sádkartonových i sádrovláknitých desek. Porovnání technologií vodorovných konstrukcí zahrnuje zástupce suchých podlah a potěrů cementových a anhydritových.

V závěrečné části jsou charakterizovány nejpodstatnější výhody a nevýhody všech systémů.

2. Představení technologií Fermacell

2.1 Suchá výstavba

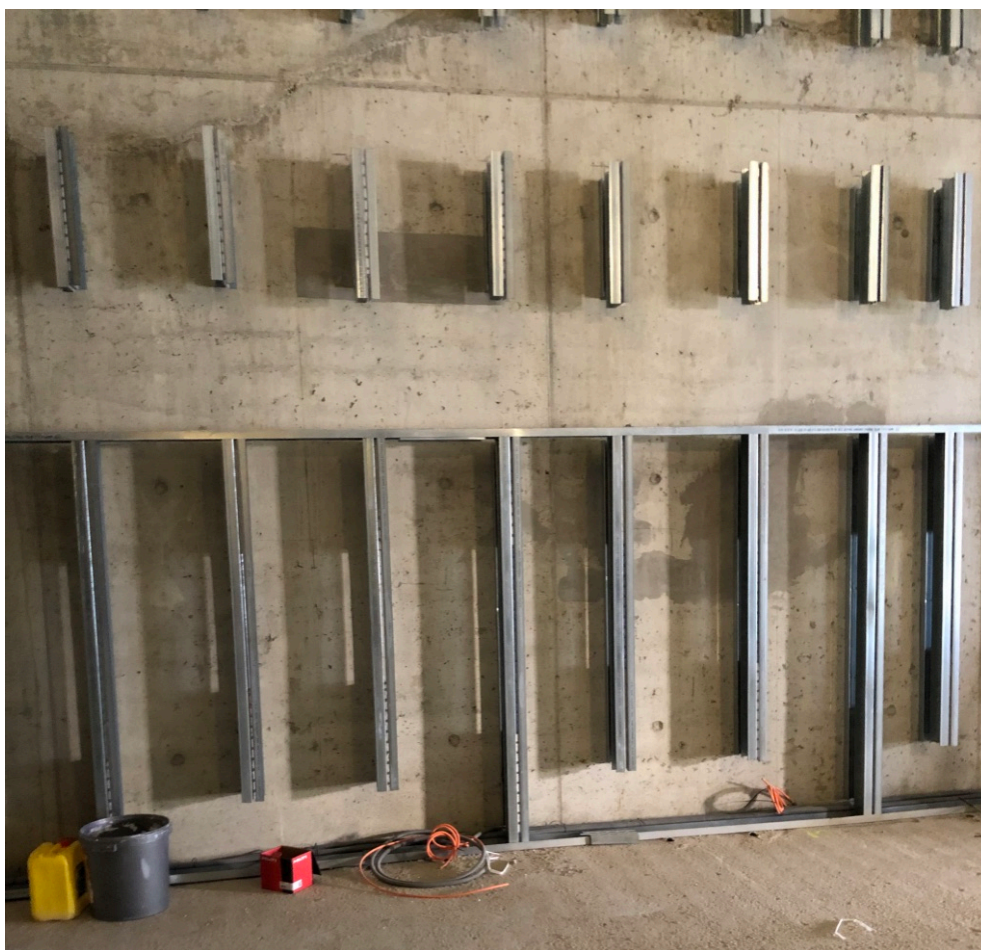
Podkonstrukce systému Fermacell se provádí z ocelových tenkostěnných profilů odpovídající normě ČSN EN 14195. Nepreferuje a nezdvojnásobuje žádného z výrobců, popřípadě se neváže pouze na profily vlastní výroby, jako tak činí někteří výrobci. Tudíž při existenci ČSN EN 14195 ed. 2, která stanovuje požadavky na vlastnosti vyráběných profilů pro konstrukce nenosných částí staveb, je vyloučeno, aby profily různých systémů měly různé vlastnosti. Hlavním rozdílem mezi systémy Fermacell a systémy standardních sádrokartonových konstrukcí je tedy použitá deska.

Sádrovláknitá deska je alfou a omegou suché výstavby fermacell. Výrobní proces sádrovláknité desky začíná přidáním papírových vláken, získaných recyklací, do pojivové hmoty. Vzniklá homogenní směs, se bez dalších přísad, stlačuje pod vysokým tlakem na desku, která se následně vysuší, naimpregnuje prostředkem odpuzujícím vodu a řeže na požadované formáty. Na rozdíl od sádrokartonové desky, jejíž jádro tvoří výhradně sádra a další umělé přísady, je sádrovláknitá deska tvořena jen přírodními surovinami.

Struktura směsi sádry a papírových vláken je velmi pevná a má v každém bodě desky stejné vlastnosti. Přidání vláken má za výsledek zvýšení objemové hmotnosti, což garantuje zlepšení protipožární ochrany a vzduchové neprůzvučnosti. Deska je univerzální, dokáže splnit požadavky na standardní, akustickou, impregnovanou i protipožární desku. Je dostupná ve vícero formátech s maximálními rozměry 2450 x 6000 mm. Deska je dostupná ve čtyřech tloušťkách jak v standardní 12,5 tak i 10, 15, 18 mm. Fermacell nabízí, ale i desky s upravenými vlastnostmi pro konkrétní použití.

Při požadavcích na zvýšenou požární ochranu konstrukce lze použít desku fermacell Firepanel A1, jejíž vylepšené protipožární vlastnosti jsou dosaženy přidáním nehořlavých vláken. Deska si však zachovává všechny zbývající vlastnosti standardní sádrovláknité desky. Je zároveň použitelná v prostorech s vyšší předpokládanou vlhkostí.

Fermacell greenline využívá čisticí schopnost amino-biopolymerů. Deska je díky speciální úpravě schopna dlouhodobě vázat škodlivé látky z ovzduší a tím výrazně přispět ke zlepšení kvality vzduchu v interiéru. Výrobce garantuje funkčnost čisticího účinku i pod difúzně otevřenými nátěry a obklady



Obrázek č.1: Pohled na podkronstukcí předsazené stěny s prostupujícími trasami VZT

2.2 Dřevostavby

Díky modernizaci výrobních procesů nemusí k montáži konstrukcí docházet přímo na stavbě. Na stavbu lze dodat již smontované stěnové prefabrikáty. Této technologii montáže se využívá především při stavbách rodinných domů, u kterých lze jednotlivé dílce přizpůsobit projektu a poté už jen na místě smontovat k sobě.

Ačkoliv Fermacell prefabrikované stěny nevyrábí, společnosti zabývající se touto činností zakomponovali sádrovláknité desky do svých skladeb. Při zmíněném postupu dochází ke zkrácení doby výstavby, jelikož odpadají činnosti spojené s montáží samotných konstrukcí.

Stěnové moduly se skládají z dřevěné rámové konstrukce vyplněné tepelnou izolací, opláštěné z obou stran sádrovláknitou deskou. Vyrábí se stěny obvodové, vnitřní nebo stěny se zvýšenou tepelnou izolací.

Budovy postavené tímto systémem se řadí mezi ekologické domy, šetrné k životnímu prostředí, vyznačující se nízkou tepelnou ztrátou.



Obrázek č.2: Stěnový prefabrikovaný panel

2.3 Podlahové systémy

Sádrovláknité desky jsou využívány i v systému suchých podlah. Jeden podlahový prvek se skládá ze dvou k sobě přilepených sádrovláknitých desek, posunutím desek vůči sobě je vytvořena polodrážka, díky které je montáž rychlejší a podlahová vrstva kompaktnější.

Podlahové prvky lze opatřit kaširováním izolačními materiály pro zajištění akustické, tepelné izolace a urychlení procesu pokládky. Nakaširování je formou EPS, dřevovláknité desky nebo minerální vlny.

Podlahová vrstva musí být pokládána na rovný podklad, aby bylo možno dosáhnout požadované kvality. V závislosti na požadované tloušťce podkladní vrstvy se rozlišují tři typy podkladních materiálů. U malých nerovností do 20 mm lze použít nivelační stěrku, při nerovnostech větších rozměrů od 10 do 100 mm se vyrovnává pomocí sypkého podsypu a nerovnosti od 30 do 2000 mm se doporučuje podsyp rychlotuhnoucí.

Nejčastěji se však používá podsyp sypký (doplňný rychlotuhnoucím) zejména kvůli cenové nenáročnosti a možnosti vytvořit efektivní konstrukci s dobrou protipožární odolností, neprůzvučností a tepelnou izolací. Sypký podsyp je tvořen nadrcenými granulami vysušeného minerálního pórobetonu. Do systému konstrukce lze zakomponovat i podlahové vytápění, které je umístěno mezi podkladní a pochozí podlahovou vrstvou.



Obrázek č.3: Venkovní konstrukce opláštěna cementovláknitými deskami

2.4 Cementovláknité desky

Cementovláknité desky představují další typ desek systému Fermacell. Například sendvičová, skelnými vlákny vyztužená deska Powerpanel HD plní statickou funkci u nosných a vyztužných stěn z dřevěných rámu.

Cementem pojená deska z lehkého betonu Powerpanel H₂O vhodná pro použití na provětrávané fasády, římsy, sokly nebo exteriérové podhledy. Je odolná proti plísním a při správné montáži voděodolná po celou dobu své životnosti. Neustálá snaha o zdokonalení vlastností u cementovláknitých desek vyústilo ve vytvoření desky Aestuver. Aestuver je cementová protipožární deska splňující nejvyšší požadavky na výrobky pro ochranu stavebních prvků a konstrukcí. Díky hladkému povrchu je pohledová, avšak vhodná pro případné úpravy povrchů. Používá se k ochraně stěn, stropů, sloupů nebo nosníků. Samozřejmostí je možnost použití v exteriéru.

3. Zhodnocení systémů Fermacell

Fermacell systémy vynikají zejména vzduchovou neprůzvučností a vysokou pevností. Díky vysoké pevnosti není nutné provedení dodatečných

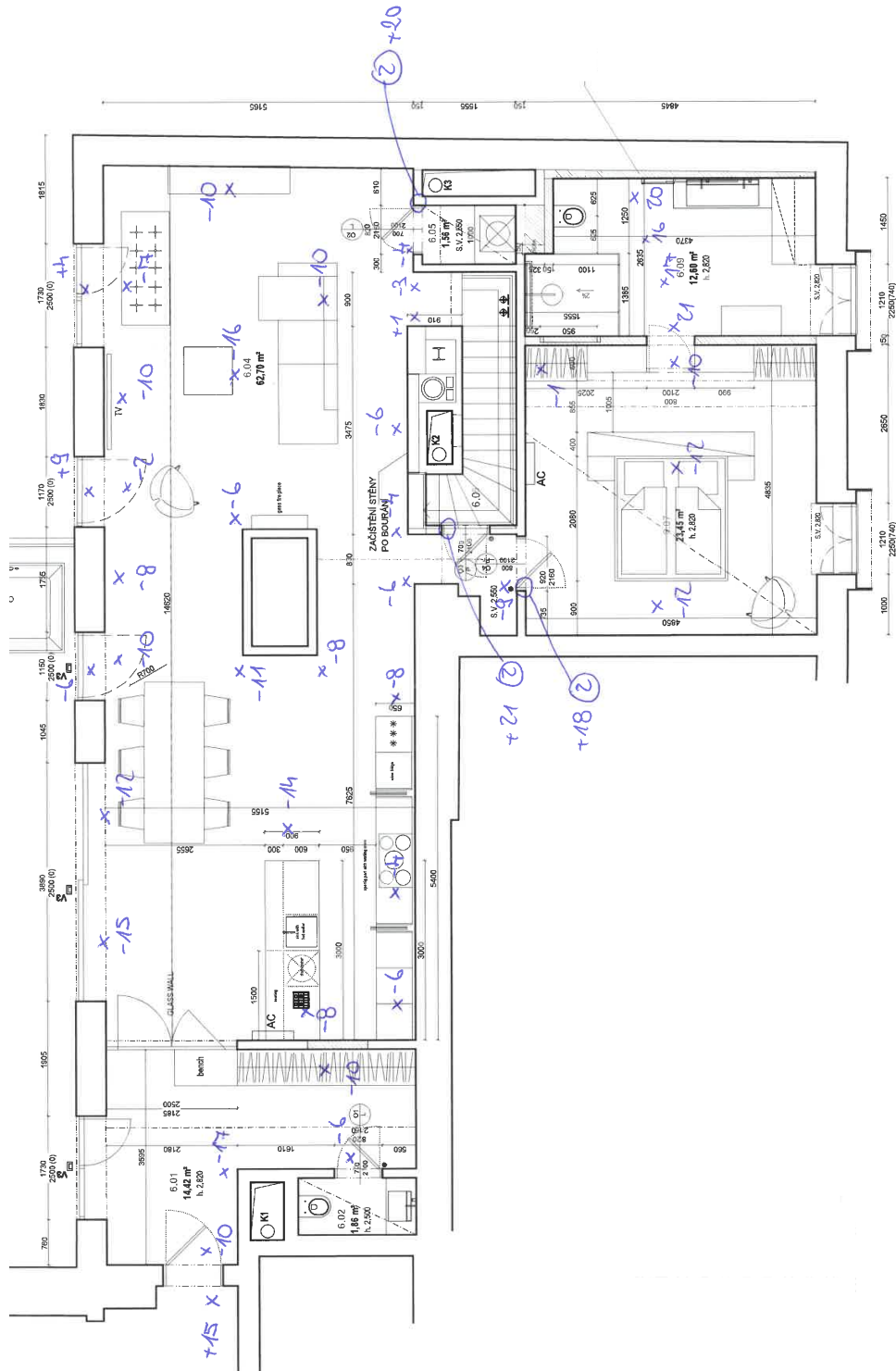
výztuh v místech, kde má být ke konstrukci přikotven zařizovací předmět s vyšší hmotností. Výrobce garantuje schopnost konstrukcí nést například kuchyňskou linku bez nutnosti instalace dodatečného vyztužení.

Větší pevnost a tvrdost desek je ale zároveň pomyslnou Achillovou patou systému. Jeden z hlavních důvodů, proč Fermacell systémy jsou stále upozaďovány oproti sádrokartonovým konstrukcím, je ztížená opracovatelnost. Ano, je pravdou, že u Fermacell příček postačuje jednovrstvé opláštění sádrovláknitou deskou, aby dosáhly srovnatelných akustických, ale i pevnostních vlastností jako příčky sádrokartonové opláštěné dvěma vrstvami (u standardních příček, bez zvýšených nároků na akustiku nebo požární odolnost). Tvrdost desek je ovšem tak vysoká, že při řezání je nutné používat elektrické nářadí například okružní pilu. Vysoká prašnost, která je důsledkem řezání, výrazně zhoršuje pracovní podmínky, zejména při práci v malých uzavřených prostorech. Dá se řešit odsáváním, to má zase za následek ztíženou manipulaci. Tyto faktory značně snižují rychlost montáže především u členitých konstrukcí. Rozdíl pracnosti v montáži dvou opláštění sádrokartonových desek, které stačí pouze naříznout na pohledové straně a zlomit, abychom desku zmenšili na požadovaný tvar, rázem ztrácí na významu. Tvrdost desek také ztěžuje vyřezávání otvorů pro koncové prvky umístěné v konstrukcích, montáž desek k ocelovému rastru pomocí šroubů je také ztížena. Zkrátka skutečná doba montáže na stavbě se značně prodlužuje. Konstrukce ze sádrovláknitých desek ovšem značně zhoršují i případné demontáže v důsledku klientských změn. Je tedy snížena variabilita zbourání a přemístění konstrukcí oproti například už zmíněnému sádrokartonu. Vzít v úvahu musíme skutečnost, že Fermacell systémy s jednovrstvým opláštěním dosahují, v určitých případech, shodných vlastností, s vlastnostmi například sádrokartonových konstrukcí opláštěných dvěma vrstvami desek.

Vzhledem k drsnosti povrchu sádrovláknitých desek se ve většině případech předpokládá povrchová úprava kvality Q3, z důvodu nedokonalé hladkosti povrchu sádrovláknitých desek. Úprava povrchu při této kvalitě je výrazně náročnější na provedení a následné zapravení tak, aby povrch odpovídal zaběhlým požadavkům dnešní doby.

U suchých podlah je velikou výhodou jejich téměř okamžitá únosnost a odstranění mokrého procesu ze stavby. Do skladeb suchých podlah lze zakomponovat podlahové vytápění. Systém je kompatibilní s topnou rohoží, folií nebo EPS tvarovou deskou s integrovaným otopným potrubím. Vyrovnávací podsyp je dostupný ve vícero variantách, nicméně nejčastěji se

používá sypký vyrovnávací podsyp ve formě granulí. Výhodou suchých podlah je velká variabilita tloušťky skladeb. Potíže ovšem mohou nastat u konstrukcí s větší tloušťkou vyrovnávacího podsypu prováděných v místnostech nadstandardních rozměrů. Pro představu jsem vložil záznam měření rovinatosti podlah provedeného při rekonstrukci bytového domu, ve kterém byly realizovány suché podlahy Fermacell.



Obrázek č.4: Výsledky měření rovinatosti podlah

Skladba podlahové konstrukce zahrnovala 120 mm vyrovnávacího podsypu, podkladní SVD desku Fermacell 12,5 mm, EPS s integrovaným podlahovým vytápěním 40 mm a pochozí vrstvu z podlahových prvků Fermacell 2x12,5 mm SVD. Při měření již hotových podlah byly zjištěny odchylky od rovinnosti neslučitelné s požadavky stanovenými normou ČSN 74 4505.

Příčina vzniku nerovností byla nedostatečná tloušťka podkladní vrstvy pro podlahové vytápění. Montéři podlahového topení našlapovali přímo na podkladní desky, které vyvolané zatížení nedokázaly dostatečně roznést. Důsledek narušení rovinnosti vyrovnávací vrstvy. Požadovaná rovinnost byla dosažena dodatečnou nivelací pochozí vrstvy.

Hodnocení uvedené výše je můj osobní názor na Fermacell systémy, po zkušenostech s prováděním. Fermacell systémy nabízí dosažení skvělých výsledků při relativně nízkých nákladech. Ovšem pracnost spojená s náročností montáže, manipulací a opracovatelností desek při jejich realizaci vytváří protipól jejich vlastnostem.

4. Posouzení vhodnosti Fermacell pro svépomocnou výstavbu

Při montáži konstrukcí ze sádrovláknitých desek se projevuje jejich zvýšená pevnost a tvrdost, které negativně ovlivňují pracnost a rychlost montáže. Sádrovláknité desky jsou homogenní, na rozdíl od sendvičových sádrokartonových desek, které se skládají ze sádrového jádra obaleného papírem. Při práci se sádrokartonovými deskami je tato skutečnost velmi důležitá, protože při řezání se nařízne papírový povrch z pohledové strany a následně se zlomí. Homogenita sádrovláknitých desek má za následek, že deska nemá slabší místo, které lze naříznout a musí být při řezání použito elektrické ruční nářadí. Pro montéry, kteří nemají zkušenosti s touto technologií představuje zvýšená tvrdost desek veliký problém, jelikož se při montáži musí klást důraz na přesnost. Pokud při řezání desky dojde k nepřesnostem a deska nepasuje do opláštění, následná úprava desky je zdlouhavá.

Na rozdíl od SDK konstrukcí, kde se případné nepřesnosti vyřeší zařízením desky do požadovaného tvaru nebo pokud je deska příliš malá, vzniklé otvory se přetmelí. Vzhledem ke struktuře sádrovláknitých desek by přetmelení mezer mezi deskami znamenalo zhoršení vlastností, jelikož má sádrový tmel jinou objemovou hmotnost než sádrovláknitá deska. Pokud ovšem jsou montéři pečliví a přesné řezání desek jim nedělá větší potíže, mohou se rychlostí zaklápění vyrovnat SDK. Nejčastěji používané elektrické nářadí k řezání sádrovláknitých desek je ruční kotoučová pila. Řezání kotoučovou pilou má za následek vznik

prašnosti, které se nedá zcela zabránit, ale je možné snížit počet částic rozptýlených ve vzduchu napojením pily na vysavač. Při použití vysavače dochází zejména v malých členitých prostorech ke snížení mobility. Dalším elektrickým přístrojem, který dokáže velmi usnadnit práci je formátovací pila s předřezem, která je po správném nastavení schopna sama řezat desky na požadovaný tvar, zatímco se montér může věnovat například montáži ocelové podkonstrukce.



Obrázek č.5: Řezání pilou napojenou na vysavač

Fermacell nabízí desky v různých formátech s maximální délkou desky 6000 mm, výrobce je ovšem ochotný vyrobit desky na míru pro příslušnou výšku konstrukce. Při montáži desek průběžných po celé výšce konstrukce dochází k eliminaci vodorovných spár. Odstraněním vodorovných spár snížíme riziko vzniku prasklin v konstrukcích. Menší počet spár, které je potřeba přetmelit znamená urychlení procesu montáže. I přesto, že se u Fermacell konstrukcí standardně provádí celoplošná stěrka, je možné, že při nevhodném nasvícení může být prokreslení spár viditelné. Vyloučením vodorovných spár zlepšujeme estetiku a zamezuje se tím prokreslení vodorovných spár. Jak již bylo zmíněno, u Fermacell konstrukcí, pokud chceme dosáhnout uspokojivého stupně estetiky, je nutná úprava povrchu v kvalitě Q3. Pro dosažení kvality Q3 je nutné konstrukci celoplošně přestěrkovat, aby došlo k sjednocení povrchů. I když je možné se, při montáži Fermacell konstrukcí na sraz nebo lepením spár pomoci

polyuretanového lepidla, zcela vyhnout tmelení spár, povrch sádrovláknitých desek není dokonale hladký a po výmalbě se zvýrazní nedokonalosti. Celoplošná stěrka je náročná na provedení a na rozdíl od úpravy povrchu v kvalitě Q2 vyžaduje určitou zkušenost a zručnost. Sádrovláknitá desky je vhodná pro všechny aplikace, lze ji použít do exteriéru, vlhkých prostor i jako záklop suché podlahy. Je možné ji použít i do konstrukcí se zvýšenými nároky na požární ochranu. Díky větší objemové hmotnosti vykazují lepších hodnot vzduchové neprůzvučnosti. Není tedy potřeba mít na stavbě různé druhy desek, tato skutečnost, ať se může zdát jako malicherná, usnadňuje a urychluje montáž. Desky jsou většinou uskladněny na paletách a není výjimkou, že jsou skládány různé druhy desek na sebe. To způsobuje potíže zejména pokud druh desek, který je aktuálně potřeba, je uskladněn pod vrstvou desek jiného typu a tím pádem se musí uskladněný materiál přeskládat. Při montáži konstrukcí pouze z jednoho typu desek, se eliminuje riziko, že některý z typů dojde a musí se čekat na jeho opětovné dodání na stavbu. Vyšší objemová hmotnost má za následek vyšší hmotnost desek, která ztěžuje manipulaci s deskami i samotné zaklápění.

Suchá podlaha je vzhledem k způsobu jejího provádění náchylná k vzniku nerovností, pokud je prováděna montéry bez dostatečných zkušeností. Případné nerovnosti mají negativní vliv na celkovou cenu konstrukce. Pokud pochozí vrstva z podlahových dílců, určených jako podklad pro nášlapnou vrstvu, vykazuje nerovnosti neslučitelné s mezními odchylkami určenými normou ČSN 74 4505, musí se povrch dodatečně vyrovnat pomocí nivelační stěrky. Jestli je součástí skladby podlahové vytápění, mohou mít eventuální nerovnosti nežádoucí účinek na schopnost podlahy vytápět. V případě, že existují mezery podlahovým vytápěním a pochozí vrstvou z podlahových dílců, Suchý podsyp musí být pečlivě vyrovnán. Pro dosažení větší rovinnosti je efektivní, pokud se při provádění vyrovnávací vrstvy ze sypkého podsypu zhotoví vodící břehy z podsypu rychlotuhnoucího. Břehy z rychlotuhnoucího podsypu se provádí v osové vzdálenosti 2 m a zaručují, že si vyrovnávací vrstva zachová rovinnost během pokládky i po ní. Suchá podlaha by měla být prováděna, jen pokud je většina prací na stavbě hotova a nepředpokládá se výskyt většího počtu osob společně s těžkou technikou. Pokud, na hotové podlaze bez nášlapné vrstvy, dochází k použití lešení nebo štaflí bez použití provizorní roznášecí vrstvy formou například EPS nebo OSB desek, mohou vlivem většího zatížení soustředěného do menších zatěžovacích ploch vznikat prohlubně v podlahové vrstvě.



Obrázek č.6: Pohled na vrstvu vyrovnávacího podsypu

4.1 Posouzení vhodnosti suchých podlah

Jak již bylo zmíněno na začátku, u staveb všeobecně převládají tradiční technologie zděicích prvků a systémů, které do staveb vnášejí mokrého proces. U staveb svépomocí ovšem odstranění mokrého procesu může být velikou výhodou a znatelným zkrácením doby výstavby. Dalším urychlením stavebního procesu je odstranění technologických přestávek. U tradičních technologií podlahových konstrukcí, ať už se jedná o cementové potěry nebo lité anhydritové podlahy se doba zrání bez použití přísad pro urychlení tvrdnutí pohybuje okolo 28 dní. Tato doba se netýká nášlapné vrstvy z keramického obkladu, ale u dřevěných krytin je nutné, aby podlaha byla dostatečně vyzrálá a suchá. U suchých podlah je pokládka nášlapné vrstvy možná bezprostředně po vytuhnutí lepidla mezi deskami, které tvrdne v řádech hodin. Hlavní rozdíl je v samotné montáži, resp. pokládce. Suchá podlaha je systémová konstrukce, skládá se ze systémových prvků, které musí být uskladněny nejlépe přímo na stavbě a ochráněny před vlivy vnějšího prostředí, takže zabírají místo a jejich uskladnění případně překáží dalším pracím. Anhydrit lze z pytlované směsi namíchat na stavbě, ale nejčastěji se dováží z betonárny transmixem nebo je dovezen do sila na staveništi. Směs se pomocí šnekového čerpadla a připojených hadic

dodává do jednotlivých místností. Systém suchých podlah lze kombinovat se systémem podlahového vytápění. Podlahové topení se vkládá mezi podkladovou vrstvu umístěnou na vyrovnávacím podsypu a pochozí vrstvu složenou z podlahových dílců. A to ve formě vytápění teplovodního nebo elektrického. Detailnější porovnání vlastností suché podlahy se zástupci litých podlah je možno k nahlédnutí na str. 37.



Obrázek č.7: Realizace podlahového vytápění

4.2 Posouzení vhodnosti příček

Pokud budeme hovořit o vnitřních příčkách montovaných, tak ať už hovoříme o sádkartonových nebo Fermacell (rozdíl montáže je pouze v typu použité desky), doba montáže je výrazně kratší než u příček zděných. Příčky suché výstavby se montují naráz, případně u instalačních příček se opláštění z druhé strany provádí až po instalaci rozvodů zdravotnické a elektroinstalací.

U Fermacell konstrukcí jsou existující čtyři typy spárovacích technik. Technika na sraz bez vyplnění spár spárovací hmotou, na sraz s vyplněním tmelem nebo lepidlem a standardní tmelení spár s vloženou bandáží. Standardní technika tmelení, která je jedinou možností u sádkartonu, se skládá z prvního tmelení spár. Spáry se vyplní tmelem, při druhém tmelení se provádí vložení bandáže. Třetí tmelení slouží k pohledové úpravě povrchu. Proces tmelení a broušení sádkartonových konstrukcí je dokončen a připraven k výmalbě přibližně za tři dny od zahájení. U zděných příček se nejdříve nanáší vrstva jádrové omítky, která by měla schnout 20

dní, než se na ní aplikuje například omítka štuková, která musí zrát 7-14 dní, před výmalbou.

Další rozdílnou vlastností je chování příček z akustického hlediska, pro představu jsem porovnal hodnoty vzdušné neprůzvučnosti několika zástupců tradičních technologií. Viz tabulka č.1

konstrukce:	Suchá výstavba	Cihlová příčka	Pórobetonová příčka
	Fermacell 1S11	Porotherm 8 Profi	Ytong Klasik 100
tloušťka:	75 mm	110 mm	130 mm
skladba:	Ocelový rošt tl. 50 mm, vložená skelná izolace tl. 40 mm, oboustranně opláštěný SVD deskou 12,5 mm	Pálená, broušená, děrovaná příčkovka tl. 80 mm, oboustranně vápenocementová omítka tl. 15 mm a stěrka	Pórobetonová příčkovka tl. 100 mm, oboustranně omítnutá akust. omítkou se štukem tl. 15 mm
Rw:	48 dB	39 dB	42 dB
	Fermacell 1S31	Porotherm 11,5 AKU	Ytong Klasik 125
tloušťka:	100 mm	145 mm	155 mm
skladba:	Ocelový rošt tl. 50 mm, vložená skelná izolace tl. 50 mm, oboustranně opláštěný 2x SVD deskou 12,5 mm	Pálená, broušená, děrovaná příčkovka tl. 115 mm, oboustranně vápenocementová omítka tl. 15 mm a stěrka	Pórobetonová příčkovka tl. 125 mm, oboustranně omítnutá akust. omítkou se štukem tl. 15 mm
Rw:	59 dB	47 dB	44 dB

Tabulka č.1: Tloušťky a hodnoty plošného zatížení konstrukcí

Dle hodnot uvedených v tabulce je patrné, že Fermacell příčky vykazují lepší parametry vzduchové neprůzvučnosti při menších tloušťkách než zděné příčky. Pokud bychom tedy porovnali skladbu 1S11 a příčku z Ytong Klasik 125, tak pórobetonová příčka vykazuje horší zvukově izolační vlastnosti při více než dvojnásobné tloušťce. Úspora prostoru jde ruku v ruce s úsporou hmotnosti viz. tabulka č.2.

konstrukce:	Suchá výstavba	Cihlová příčka	Pórobetonová příčka
	Fermacell 1S11	Porotherm 8 Profi	Ytong Klasik 100
tloušťka:	75 mm	110 mm	130 mm
hmotnost:	34 kg/m ²	108 kg/m ²	90 kg/m ²
	Fermacell 1S31	Porotherm 11,5 AKU	Ytong Klasik 125
tloušťka:	100 mm	145 mm	155 mm
hmotnost:	58 kg/m ²	175 kg/m ²	105 kg/m ²

Tabulka č.2: Vážené hodnoty laboratorní neprůzvučnosti

Nesporná výhoda montovaných konstrukcí je možnost vedení rozvodů zdravotníky a el. uvnitř ocelové podkonstrukce. Za dodržení všech zásad a při správné dimenzi tloušťky podkonstrukce v závislosti na průřezu

potrubí vedeného v příčce, nedochází k oslabení konstrukce, jako v případě prostupů zděnými stěnami.

Nedostatky sádrokartonových konstrukcí se začínají projevovat, pokud je potřeba připevnit, respektive zavěsit zařizovací předmět s vyšší hmotností. Například kuchyňské linky, umyvadla nebo velkoformátové televize. Nejčastějším řešením je připevnění předmětu ke stojinám podkonstrukce nebo provedení montážní výztuhy pro kotvení předmětů například OSB desek nebo plechu. Musí se ovšem provést před opláštěním konstrukce, tudíž značně omezuje případné změny.

4.3 Posouzení výhodnosti prefabrikovaných stěnových dílců

V současné době nemusí být příčky systému Fermacell montovány přímo na stavbě, možnost prefabrikace konstrukcí je dostupná už i v oboru suché výstavby. Tato technologie výstavby je využívána majoritně u dřevostaveb rodinných domů. Dřevostavba je rozdělena na jednotlivé dílce, které jsou poté smontovány k sobě. Stěnové dílce tvoří nosná konstrukce dřevěného rámu, vyplněného tepelnou izolací a opláštěného sádrovláknitými deskami Fermacell. Dostupné jsou prefabrikáty vnitřních nosných stěn, příček, ale i nosných obvodových stěn s termofasádou. Prefabrikáty jsou vyráběny na speciální výrobní lince, kde jsou osazeny dveřní zárubně, okna, probíhá lepení zateplení a poté dovezeny na staveniště. Konstrukce domu skládá ze systému dřevěných, nosných svislých rámu a nosíkových stropů se suchými podlahami. Ze stavby je odstraněn mokrá proces a doba výstavby je díky prefabrikaci výrazně zkrácena.

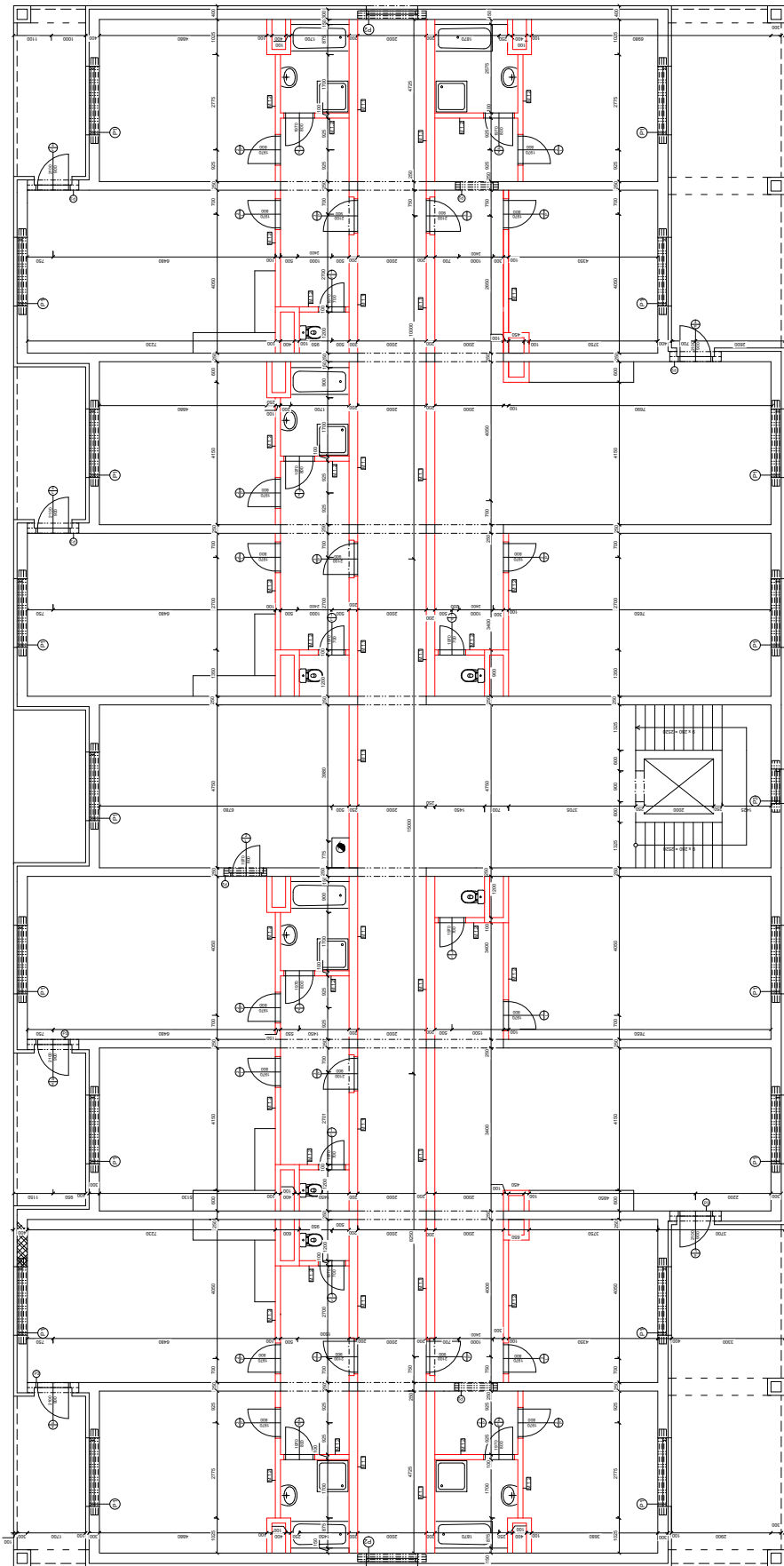
Díky menší tloušťce svislých konstrukcí, které vykazují stejné tepelněizolační vlastnosti jako tradiční zděné obvodové stěny, dochází ke zvětšení obytného prostoru.

5. Srovnání příček Fermacell, SDK a pórobetonových

5.1 Posouzení příček

Pro potřebu srovnání příček jsem si zvolil typické podlaží (2.NP) bytového domu, které je rozděleno na 6 bytových jednotek. Porovnávají budou bezpečnostní sádrokartonové příčky, oddělující byty od společných prostor, šachtové stěny z pórobetonového zdiva a standartní sádrokartonové příčky. Všechny zmíněné konstrukce v následujícím srovnání vždy nahradí jeden ze systémů, a to v plném rozsahu. Bezpečnostní příčky mají zvýšené požadavky na akustickou neprůzvučnost,

požární odolnost, ale i tepelnou ochranu. Standardní sádkartonové příčky mají požadavek na hydrofobizaci povrchu v místech se zvýšenou vlhkostí a u šachtových stěn je stanoven požadavek na požární odolnost. Srovnání bude zahrnovat míru splnění všech těchto faktorů společně s ekonomičností, rychlostí výstavby, a tíhou konstrukce. Instalační předsazené stěny v koupelnách budou zanedbány, jelikož se na patře vyskytují v malém množství a výsledek výpočtu zásadně neovlivní.



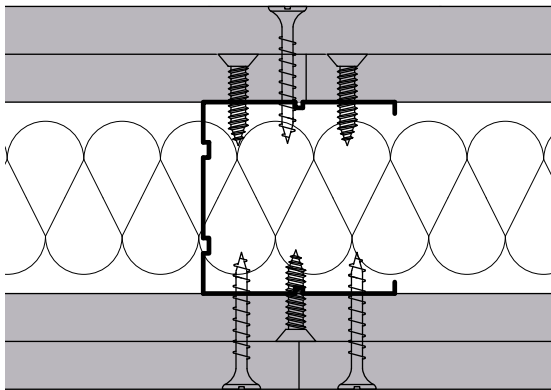
Obrázek č.8: Půdorys podlaží se zvýrazněnými konstrukcemi

5.2 Systém sádrokartonových konstrukcí

Jako referenční systém pro srovnání sádrokartonových konstrukcí jsem zvolil systém od společnosti Knauf. Bezpečnostní příčky jsou navrženy dle skladby W118 RC3 v provedení W115 o tloušťce 205 mm, tvořené dvojitou podkonstrukcí z profilů CW75, opláštěné dvojitým záklopem desky Knauf Diamant 12,5 mm z každé strany. Standardní příčky budou dle systému W112 o tloušťce 100 mm. Tvořené ocelovým roštem o tloušťce 50 mm, obložené 2x standardní deskou, v místnostech se zvýšenou vlhkostí deskou hydrofobizovanou. Protipožární šachtové stěny budou zhotoveny dle systému W629 s ocelovým rastrem tvořeným dvojitými profily CW50, s požadavkem na požární odolnost EI30. Všechny ocelové podkonstrukce budou vyplněny minerální izolací konkrétní tloušťky.

5.2.1 Standardní příčka W112

Standardní sádrokartonová příčka. V ekonomickém hodnocení bude zohledněno použití hydrofobizovaných desek v místech s předpokládanou vyšší vlhkostí vzduchu. Konstrukce v objektu rozděluje prostor bytových jednotek na jednotlivé místnosti.



Obrázek č.9: Řez konstrukcí W112 [vytvořeno autorem]

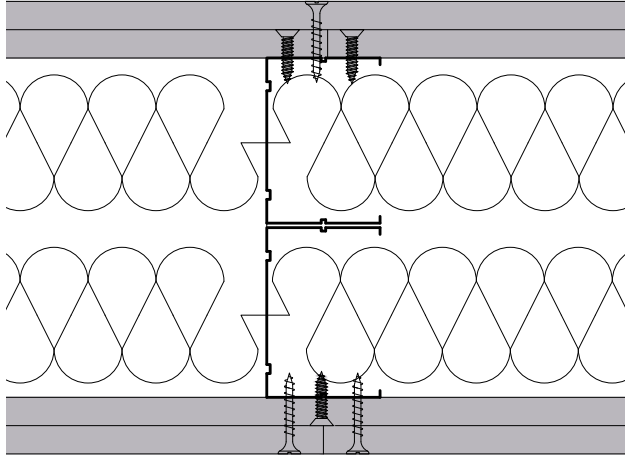
Skladba: Ocelová nosná podkonstrukce ze systémových profilů UW50 a CW50 opláštěná dvěma vrstvami standardních desek GKB nebo GKBi dle potřeby. Je navržena minerální izolace o tloušťce 40 mm.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	100	mm ²
Požární odolnost	EI 60	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	51	dB
Celková výměra	253,2	m ²
Plošná hmotnost	40	kg/m ²
Celková hmotnost	10,1	t
Součinitel prostupu tepla	1,05	W/m ² K
Doba montáže	0,92	h/m ²
Celková doba montáže	367	h
Jednotková cena	1000	Cena/m ²
Celková cena	273 200,00	Kč

Tabulka č.3: Konstrukční vlastnosti příčky W112

5.2.2 Systémová bezpečnostní příčka W118 v provedení W115

Katalogový název W118 je všeobecné označení pro svislou sádrokartonovou konstrukci, která splňuje přísnější bezpečnostní a akustické požadavky. Samotná konstrukce potom musí být navržena v určitém provedení. Provedení W115 znamená, že se nosná konstrukce skládá ze dvou ocelových podkonstrukcí. Svislé stojiny jsou osazovány symetricky a jsou mezi sebou akusticky odděleny pomocí samolepící pěnové pásky. Dvojitý rastr potažmo tloušťka konstrukce (tl. 205 mm) je zvolená z důvodu prostupujícího vedení kanalizačního svodného potrubí pro dešťovou vodu, které je nutné zakrýt, ale zároveň zachovat akustické a bezpečnostní vlastnosti konstrukce. Pro opláštění jsou navrženy desky Diamant 12,5 mm jako možný ekvivalent namísto vloženého plechu tl. 8 mm. V objektu tvoří koridor centrální podélné chodby a odděluje jí od bytových jednotek. Pro konstrukce opláštěné deskou Diamant je doporučena Q3 třída kvality úpravy povrchu (celoplošná stěrka) z důvodu drsnosti povrchu a tvrdosti desky. Šrouby nepronikají jádrem desky stejně hladce jako u standardní sádrokartonové desky, šrouby mohou být vystouplé, z tohoto důvodu je nutné provést tmelení v kvalitě Q3.



Obrázek č.10: Řez konstrukcí W118 [vytvořeno autorem]

Skladba: Dvojitá ocelová podkonstrukce tvořená UW75 a CW75 profily, vyplněná minerální izolací o tloušťce 40 mm. Dvouvrstvé opláštění provedeno z desek Knauf Diamant 12,5 mm.

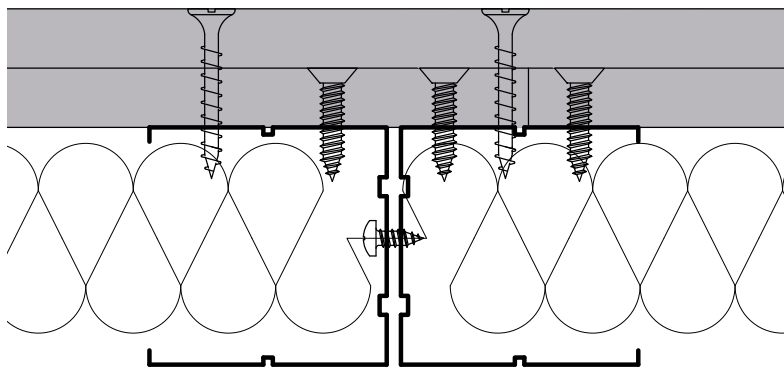
Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	205	mm ²
Třída bezpečnosti	RC3	
Požární odolnost	EI 90	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	71	dB
Celková výměra	242,25	m ²
Plošná hmotnost	58	kg/m ²
Celková hmotnost	14,1	t
Součinitel prostupu tepla	0,35	W/m ² K
Doba montáže	1,65	h/m ²
Celková doba montáže	400	h
Jednotková cena	1900	Cena/m ²
Celková cena	460 275,00	Kč

Tabulka č.4: Konstrukční vlastnosti příčky W118

5.2.3 Systémová šachtová stěna W629

Šachtová stěna se zvýšeným požadavkem na požární odolnost. Konstrukce s označením W629 je navržena tak, aby dokázala zabránit průniku požáru mezi bytovými jednotkami přes šachty a zároveň zabraňuje

rozšíření požáru instalačními rozvody v nich vedenými. Zdvojení stojin svislé nosné konstrukce zaručuje dostatečnou pevnost. Při zvolené izolaci, je dvojitě opláštění nutné pro dodržení požární odolnosti jelikož, při jednovrstvém opláštění nevyhoví tmel, jímž jsou vyplněny spoje mezi deskami, který dokáže odolávat účinkům ohně cca 14 minut (záleží na intenzitě požáru). Opláštění tvořeno sdk deskami GKF se zvýšenou požární odolností v místech se zvýšenou vlhkostí vzduchu budou použity desky GKFi. Rozdílná cena desek bude zohledněna ve výpočtu pro přesnější výsledek hodnocení. V objektu tvoří stěny šachet.



Obrázek č.11: Řez konstrukcí W629 [vytvořeno autorem]

Skladba: Ocelová podkonstrukce z obvodových profilů UW50 je vyplněná zdvojenými profily CW50 spojenými k sobě pomocí ocelových šroubů. Opláštěný dvouvrstvým záklopem z desek GKF a GKFi 12,5mm. Konstrukce je vyplněna minerální izolací o tloušťce 40 mm.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	75	mm ²
Požární odolnost	EI 30	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	36	dB
Celková výměra	125,1	m ²
Plošná hmotnost	26	kg/m ²
Celková hmotnost	3,3	t
Součinitel prostupu tepla	1,07	W/m ² K
Doba montáže	1	h/m ²
Celková doba montáže	125	h
Jednotková cena	750	Cena/m ²
Celková cena	103 825,00	Kč

Tabulka č.5: Konstrukční vlastnosti šachtové stěny W629

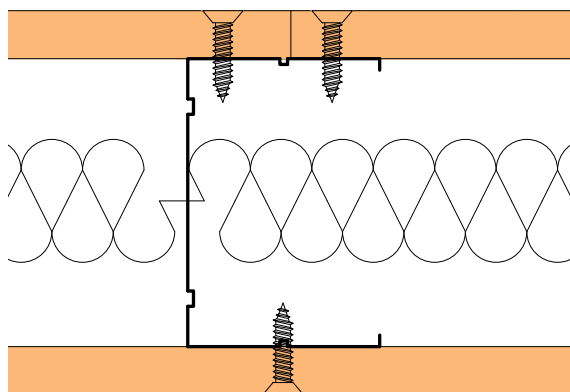
5.3 Systém Fermacell

Fermacell sádrovláknitá deska je vhodná na všechny aplikace, tudíž není potřeba pořizovat vícero typů desek v závislosti na použití, jako je tomu u sádkartonových konstrukcí.

Ze systému Fermacell jsem do srovnání vybral skladbu 1S32 pro bezpečnostní příčky. Skladba splňuje bezpečnostní požadavek RC3 a vyhoví také zvýšeným nárokům na vzduchovou neprůzvučnost. Dělicí příčky budou zhotoveny dle skladby 1S11, která zahrnuje opláštění pouze jednou vrstvou desek. Nicméně konstrukce splňuje pevnostní a akustické požadavky na standardní příčky. Šachtové stěny jsou v provedení 3S12 s jednoduchým rastrem, dvojitým opláštěním a bez vložené tepelné izolace.

5.3.1 Standardní příčka 1S11

Při použití sádrovláknitých desek o tloušťce 12,5 mm postačuje u standardních příček systému fermacell ke splnění požadavků na neprůzvučnost a pevnost, pouze jednovrstvé opláštění konstrukce. Vynecháním druhé vrstvy opláštění dochází ke zmenšení tloušťky konstrukce o 25 mm. Pro zachování přehlednosti hodnocení jsem se rozhodl zvětšit průřez ocelové podkonstrukce a tím využít vzniklých 25 mm. Tloušťka příčky tedy zůstane stejná jako u technologie Knauf, ale vnitřní prostor se zvětší na 75 mm, čímž se výrazně zmenšuje riziko kolize rozvodů, přímo úměrně poškození podkonstrukce a ztrátě její tuhosti



Obrázek č.12: Řez konstrukcí 1S11 [vytvořeno autorem]

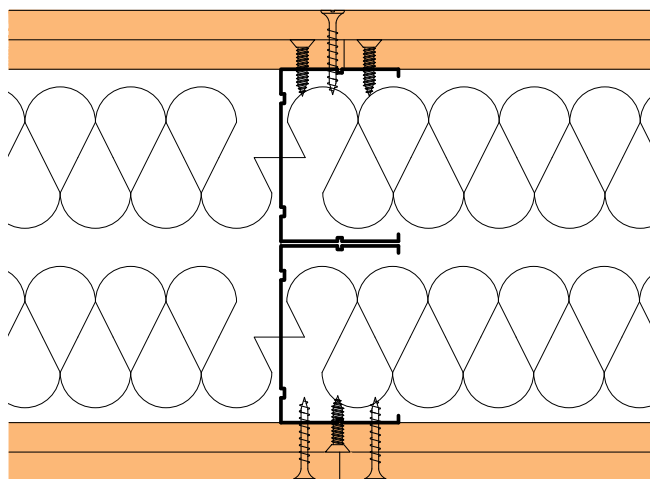
Skladba: Ocelový podkonstrukce z obvodových profilů UW75 a stojin CW75 je opláštěná z každé strany jednou vrstvou sádrovláknitých desek tloušťky 12,5 mm. Vložená minerální izolace má tloušťku 40 mm.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	100	mm ²
Požární odolnost	EI 30	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	54	dB
Celková výměra	253,2	m ²
Plošná hmotnost	35	kg/m ²
Celková hmotnost	8,9	t
Součinitel prostupu tepla	0,68	W/m ² K
Doba montáže	0,8	h/m ²
Celková doba montáže	177	h
Jednotková cena	950	Cena/m ²
Celková cena	240 540,00	Kč

Tabulka č.6: Konstrukční vlastnosti příčky 1S11

5.3.2 Bezpečnostní příčka 1S32

U meziplytových bezpečnostních příček jsou zvýšené požadavky na vzduchovou neprůzvučnost a bezpečnost. Obecně se dá říci, že veškeré konstrukce opláštěné dvěma vrstvami sádrovláknitých desek o tloušťce 12,5 mm lze provést v režimu RC3. Rozdíl mezi příčkou standardní a bezpečnostní je pouze v prolepení desek, tzv. na první vrstvu desek, které se montují pouze na sraz, se nanese polyuretanové lepidlo v rozteči 312 mm a následně se provede druhé opláštění. Zajímavé je, takto provedené konstrukce splňují požadavek na bezpečnost RC3 i bez přetmelení spár a upevňovacích prostředků. Tloušťka stěn byla zvolena, s ohledem na trasu svislého svodného potrubí dešťové kanalizace, která vede uvnitř.



Obrázek č.13: Řez konstrukcí 1S32 [vytvořeno autorem]

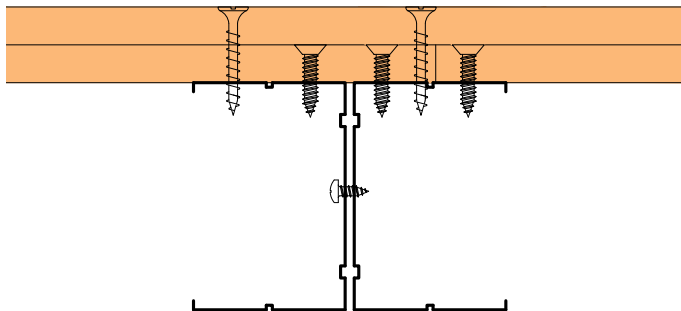
Skladba: Dvojitá ocelová podkonstrukce je tvořená UW75 a CW75 profily s vloženou minerální izolací tloušťky 60 mm. Dvouvrstvé opláštění je provedeno ze sádrovláknitých desek o tloušťce 12,5 mm.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	97,5	mm ²
Požární odolnost	EI 30	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	35	dB
Celková výměra	125,1	m ²
Plošná hmotnost	32	kg/m ²
Celková hmotnost	4,0	t
Součinitel prostupu tepla	2,96	W/m ² K
Doba montáže	1,2	h/m ²
Celková doba montáže	150	h
Jednotková cena	805	Cena/m ²
Celková cena	100 705,50	Kč

Tabulka č.7: Konstrukční vlastnosti příčky 1S32

5.3.3 Šachtová stěna 3S12

Standardní sádrovláknité desky Fermacell, lze použít i u konstrukcí se zvýšenými nároky na požární odolnost. Fermacell disponuje změřenými a otestovanými pouze určitými typy konstrukcí. Z tohoto důvodu jsem zvolil skladbu s větší tloušťkou, která nicméně garantuje požární odolnost 30 minut z obou stran. Konstrukce vykazuje dobré hodnoty vzduchové neprůzvučnosti a požární odolnosti, přestože neobsahuje vloženou minerální izolaci.



Obrázek č.14: Řez konstrukcí 3S12 [vytvořeno autorem]

Skladba: Ocelová podkonstrukce z obvodových profilů UW50 je vyplněna svislými profily CW50 bez vložené tepelné izolace. Opláštěný dvouvrstvým záklopem ze sádrovláknitých desek.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	210	mm ²
Třída bezpečnosti	RC3	
Požární odolnost	EI 90	-
Třída reakce na oheň	A2	-
Vzduchová neprůzvučnost	72	dB
Celková výměra	242,25	m ²
Plošná hmotnost	69	kg/m ²
Celková hmotnost	16,7	t
Součinitel prostupu tepla	0,30	W/m ² K
Doba montáže	1,75	h/m ²
Celková doba montáže	424	h
Jednotková cena	1950	Cena/m ²
Celková cena	472 387,50	Kč

Tabulka č.8: Konstrukční vlastnosti šachtové stěny 3S12

5.4 Systém zděných příček

Bezpečnostní sádrokartonové příčky budou nahrazeny příčkami z tvárnice Ytong Klasik o tloušťce 250 mm. Ostatní sádrokartonové příčky a šachtové stěny nahradí tvárnice konstrukce z Ytong Klasik o tloušťce 100. Do výpočtů je promítnuta cena a provedení vnitřní minerální omítky a sádrové stěrky.

5.4.1 Příčka z bloků Ytong Klasik 100

Příčka o celkové tloušťce 120 mm, je zděna z bloků pro přesné zdění na tenké maltové lože tl. 1-3 mm. Příčky jsou od zděných nosných stěn v objektu oddílovány mezerou, která je vyplněna nízkoexpanzní montážní pěnou. Příčky, ale musí zároveň být ke stěnám přichyceny pomocí nerezových zdících spojek.

Příčky z bloků Klasik 100 je v objektu tvoří stěny šachet a jako bytová příčka člení prostory v bytech na jednotlivé místnosti. U šachtových stěn dochází k poklesu ceny konstrukce na hodnotu 950,00 Kč za 1 m², vzhledem k provádění omítek pouze z jedné strany.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	220	mm ²
Třída bezpečnosti	BT3	
Požární odolnost	EI 180	-
Třída reakce na oheň	A1	-
Vzduchová neprůzvučnost	51	dB
Celková výměra	242,25	m ²
Plošná hmotnost	180	kg/m ²
Celková hmotnost	43,6	t
Součinitel prostupu tepla	0,58	W/m ² K
Doba montáže	1,36	h/m ²
Celková doba montáže	329	h
Jednotková cena	2080	Cena/m ²
Celková cena	503 880,00	Kč

Tabulka č.9: Konstrukční vlastnosti zděné příčky Ytong 100

5.4.2 Příčka z bloků Ytong Klasic 200

Bezpečnostní příčka bude provedena z bloků pórobetonového zdiva o celkové tl. 220 mm. Příčka splňuje vzhledem k její tloušťce požadavky na BT3.

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	120	mm ²
Požární odolnost	EI 180	-
Třída reakce na oheň	A1	-
Vzduchová neprůzvučnost	42	dB
Celková výměra	253,2	m ²
Plošná hmotnost	90	kg/m ²
Celková hmotnost	22,8	t
Součinitel prostupu tepla	1,00	W/m ² K
Doba montáže	0,95	h/m ²
Celková doba montáže	241	h
Jednotková cena	1550	Cena/m ²
Celková cena	392 460,00	Kč

Tabulka č.10: Konstrukční vlastnosti příčky Ytong 200

Následující tabulky, ve kterých jsou hodnoty porovnávaných konstrukcí přehledně vypsány do sloupců, slouží pro lepší orientaci.

	W112	1S11	Ytong 100
Tloušťka konstrukce [mm ²]	100	100	120
Požární odolnost	EI 60	EI 30	EI 180
Třída reakce na oheň:	A2	A2	A1
Vzduchová neprůzvučnost [dB]	51	54	42
Celková výměra [m ²]	253,2		
Plošná hmotnost [kg/m ²]	40	35	90
Celková hmotnost [t]	10,1	8,9	22,8
Součinitel prostupu tepla [W/m ² K]	1,05	0,68	1,00
Doba montáže [h/m ²]	0,92	0,8	0,95
Celková doba montáže [h]	233	177	241
Jednotková cena [Cena/m ²]	1000	950	1550
Celková cena [Kč]	273 200,00	240 540,00	392 460,00

Tabulka č.11: Srovnání vlastností dělicích příček

	W118	1S32	Ytong 200
Tloušťka konstrukce [mm ²]	205	210	220
Třída bezpečnosti	RC3	RC3	BT3
Požární odolnost	EI 90	EI 90	EI 180
Třída reakce na oheň:	A2	A2	A1
Vzduchová neprůzvučnost [dB]	71	72	51
Celková výměra [m ²]	242,25		
Plošná hmotnost [kg/m ²]	58	69	180
Celková hmotnost [t]	14,1	16,7	43,6
Součinitel prostupu tepla [W/m ² K]	0,35	0,30	0,58
Doba montáže [h/m ²]	1,65	1,75	1,36
Celková doba montáže [h]	400	363	329
Jednotková cena [Cena/m ²]	1900	1950	2080
Celková cena [Kč]	460 275,00	472 387,50	503 880,00

Tabulka č.12: Srovnání vlastností bezpečnostních příček

	W629	3S12	Ytong 100
Tloušťka konstrukce [mm ²]	75	97,5	120
Požární odolnost	EI 30	EI 30	EI 180
Třída reakce na oheň:	A2	A2	A1
Vzduchová neprůzvučnost [dB]	36	35	42
Celková výměra [m ²]	125,1		
Plošná hmotnost [kg/m ²]	26	32	90
Celková hmotnost [t]	3,3	4,0	11,3
Součinitel prostupu tepla [W/m ² K]	1,07	2,96	1,00
Doba montáže [h/m ²]	1	1,2	0,95
Celková doba montáže [h]	125	150	119
Jednotková cena [Cena/m ²]	750	805	1050
Celková cena [Kč]	103 825,00	100 705,50	131 355,00

Tabulka č.13: Srovnání vlastností šachtových stě

Pro větší přehlednost jsem sloučil nejpodstatnější celkové hodnoty do samostatné tabulky. Tyto souhrnné hodnoty jsou výsledkem sečtení všech prováděných konstrukcí jednotlivých systémů.

	Knauf	Fermacell	Ytong
Celková cena [Kč]	837 300,00	813 633,00	1 027 695,00
Celková hmotnost [t]	27,4	29,6	77,7
Celková doba montáže [dny]	96,2	93,9	90,7

Tabulka č.14: Srovnání systémů

6. Hodnocení příček

6.1 Vzduchová neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost je jedním z faktorů, na který se klade velký důraz. Mezibytové příčky mají zásadní vliv na zajištění zvukové pohody v obytném prostoru, skladba systému Fermacell vykázala nejlepší výsledek 72 dB, čímž převyšuje stěnu firmy Knauf o 1 dB. Fermacell vyšel nejlépe i ve srovnání standartních příček i přesto, že byl opláštěn pouze jednou vrstvou desek. U šachtových stěn Fermacell nedosahuje na hodnoty ostatních systémů, ale je nutné zmínit, že ve skladbě není minerální izolace, jelikož Fermacell nedisponuje výsledky zkoušek a měření pro skladbu s požární odolností EI 30 z obou stran s vloženou minerální izolací. Pro představu, lze předpokládat, že pokud by do stejné konstrukce byla přidána například izolace o tl. 50 mm s objemovou hmotností 20 kg/m^3 , mohla by se vzduchová neprůzvučnost zvýšit až o 10 dB. Všechny porovnávané hodnoty jsou laboratorní a nelze zcela zaručit, že příčky postavené na stavbě budou dosahovat uvedených hodnot. Hodnoty u montovaných příček se vztahují na tloušťku minerální izolace a profilů použitých ve skladbách.

6.2 Požární odolnost

Požární odolnost je velkou předností pórobetonových konstrukcí, mezibytové a dělící příčky dosahují požární odolnosti EI 180, čímž značně převyšují konstrukce montované. U šachtových stěn vykazují několikanásobnou hodnotu. Je to dáno různými teplotami při, kterých se začíná uvolňovat krystalická voda. Zatímco u systému Ytong dochází k uvolňování při teplotách $200 \text{ }^\circ\text{C}$, ve větší míře při $400 \text{ }^\circ\text{C}$, tak například sádkartonové desky lze použít jen tehdy, pokud teplota jejich povrchu dlouhodobě nevzroste nad $45 \text{ }^\circ\text{C}$ (krátkodobě nad $60 \text{ }^\circ\text{C}$). U sádrovláknitých

desek se tyto hodnoty pohybují v rozmezí 55 - 60 °C. Ytong však vinou ztráty krystalické vody zásadně neztrácí na únosnosti, na rozdíl od zbylých dvou systémů, u kterých dochází k degradaci desek. Ytong lze tedy použít, na rozdíl od montovaných příček, v místech s předpokládanou teplotou přesahující 45 °C, bez vzniku případných komplikací.

6.3 Hmotnost

Při pohledu na hodnoty plošné hmotnosti porovnávaných systémů je zřejmé, že montované příčky jsou několikanásobně lehčí než příčky zděné, rozdíly mezi příčkami Knauf a Fermacell jsou zanedbatelné. Dle vypočtených hodnot celkových hmotností při použití systému Fermacell dosáhneme snížení zatížení stropních konstrukcí o téměř 62 % oproti variantě zděných příček. Snížením zatížení dosáhneme odlehčení stropních konstrukcí a zmenšení průhybu stropu. Ve výpočtu je zanedbána větší hmotnost výtuzných UA profilů v místech dveří u montovaných příček.

6.4 Cena

Uvedené ceny jsou ceny skutečné, se kterými jsem se setkal při tvorbě cenových nabídek. Ceny se mohou lišit, jelikož každá stavba je specifická a do tvorby cen se promítá celková výměra konstrukcí, pracovní postup či způsob tmelení. V popisu jednotlivých skladeb je uvedeno, s jakými kvalitami úpravy povrchu se uvažuje.

Dle celkových cen vyšel nejlevněji systém Fermacell, ovšem rozdíl oproti ceně systému Knauf není markantní. Při použití zděných příček by celkové náklady oproti Fermacell konstrukcím vzrostly o více než 20 %.

6.5 Rychlost montáže

Konstrukce zděné z bloků Ytong mají dle vypočtených hodnot nejkratší dobu montáže a to o 3 dny oproti Fermacell systému. U Fermacell konstrukcí je uvažováno s montáží na sraz a s celoplošnou sádrovou stěrkou. Do doby montáže sádrokartonových konstrukce promítnuta požadovaná kvalita Q2, zahrnující tři vrstvy tmelení.

U pórobetonových příček je započítána doba potřebná k provedení omítky a štuky. Nutno vzít v úvahu i technologickou přestávku spojenou se zráním omítky cca 5-7 dnů, která nebyla do celkové doby montáže započítána.

6.6 Úspora prostoru

Díky menším tloušťkám montovaných konstrukcí dochází, při jejich použití, k zisku užité plochy. Zisk na celé patro oproti zděné variantě by u SDK příček činil 14,3 m², v případě použití Fermacell systému 10,3 m².

Nutno ovšem zmínit, že skladbu 1S11 jsem pro vyhnutí se kolizím při instalaci rozvodů TZB rozšířil z původních 75 mm na 100 mm (pouze jednovrstvé opláštění). Při zachování rozměru 75 mm, by došlo k dodatečnému zisku užité plochy o výměře 16,6 m²

7. Srovnání Fermacell suchých podlah s podlahovými potěry

7.1 Posouzení vhodnosti suchých podlah

Systémy podlah budou porovnávány na stejném podlaží jako byly srovnávány svislé konstrukce.

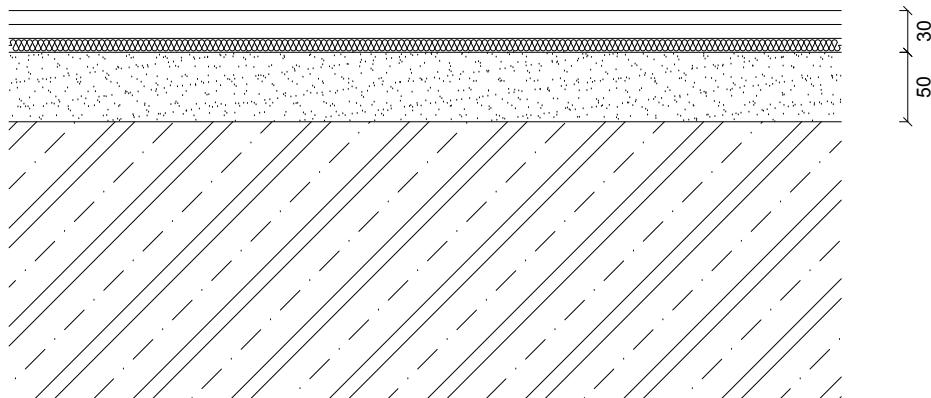
Varianta suché podlahy systému Fermacell sestává z vyrovnávacího podsypu, který slouží k vyrovnání podkladu. Na podsyp je položena vrstva kročejové izolace ve formě polystyrenových desek, která slouží jako podklad pro roznášecí vrstvu tvořenou Fermacell podlahovými prvky, skládajícími se ze dvou k sobě přilepených sádrovláknitých desek tloušťky 10 mm. Desky jsou vůči sobě přesazeny, čímž vzniká polodrážka, která výrazně urychluje montáž. Do polodrážky se nanáší systémové lepidlo a po sražení desek k sobě se pro zvýšení soudržnosti, se v místě převazby desky systémovými šrouby přimontují k sobě. V místě podlahových vpustí bude osazen podlahový odtokový prvek Powerpanel.

Porovnávány budou s cementovými a anhydritovými potěry. Obě skladby potěrů jsou tvořeny izolační vrstvou z polystyrenových desek určených pro kročejový útlum. Kročejový izolant je oddělen, pomocí separační vrstvy tvořené PE folií, od litého potěru. Tloušťka potěru je u každé skladby odlišná, liší se o 10 mm ve prospěch anhydritu. Ve srovnání bude hodnocena pouze skladba hrubé podlahy bez nášlapné vrstvy.

7.2 Suché podlahy Fermacell

Konstrukce suché podlahy se skládá z pochozí vrstvy, tvořené podlahovými prvky 2E32. Podlahový prvek tvoří dvě, vůči sobě přesazené, sádrovláknité desky s izolantem v podobě minerální vaty, která je k desce zesponu připojena. Tloušťka podlahového prvku je 30 mm. Podlahové prvky se osazují přímo na vrstvu vyrovnávacího podsypu. Vrstva

vyrovnávacího podsypu je 50 mm, celková tloušťka podlahové skladby je tedy 80 mm. Skladba navržena pro všechny místnosti bytové jednotky i pro místnosti se zvýšenou vzdušnou vlhkostí. Skutečná vrstva vyrovnávacího podsypu se na stavbě může lišit, tloušťka je závislá na rovinatosti podkladní vrstvy. V některých místech může být použito méně nebo naopak více podsypu.



Obrázek č.15: Skladba suché podlahy [vytvořeno autorem]

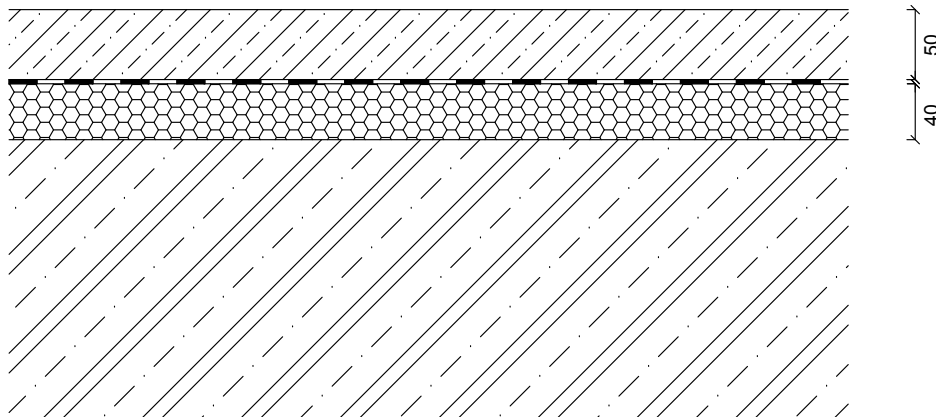
Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	80	mm ²
Celková výměra	638,57	m ²
Plošná hmotnost	43	kg/m ²
Celková hmotnost	27,46	t
Kročejová neprůzvučnost	47	dB
Vzduchová neprůzvučnost	68	dB
Technologická pauza	1	dny
Doba montáže	0,42	h/m ²
Celková doba montáže	11	dny
Jednotková cena	993,7	Cena/m ²
Celková cena	634 547,01	Kč

Tabulka č.15: Vlastnosti konstrukce suché podlahy

7.3 Anhydritové podlahy

Skladba anhydritové podlahy se skládá z izolační vrstvy, která je tvořena izolantem ve formě pěnových polystyrenových desek, které jsou odděleny

separační folií od potěru, aby nedošlo k průniku hmoty mezi a pod desky izolantu. Navrhl jsem polystyrenové desky EPS Rigidfloor 4000 o tloušťce 40 mm s nízkou dynamickou tuhostí, které jsou určeny do těžkých plovoucích podlah. Vrstva anhydritu měří 50 mm, tudíž celková tloušťka skladby je 90 mm. Konstrukce ohraničující podlahu musí být oddilatována pružnými pásky, abychom zamezili šíření hluku do okolních konstrukcí.



Obrázek č.16: Skladba anhydritové podlahy [vytvořeno autorem]

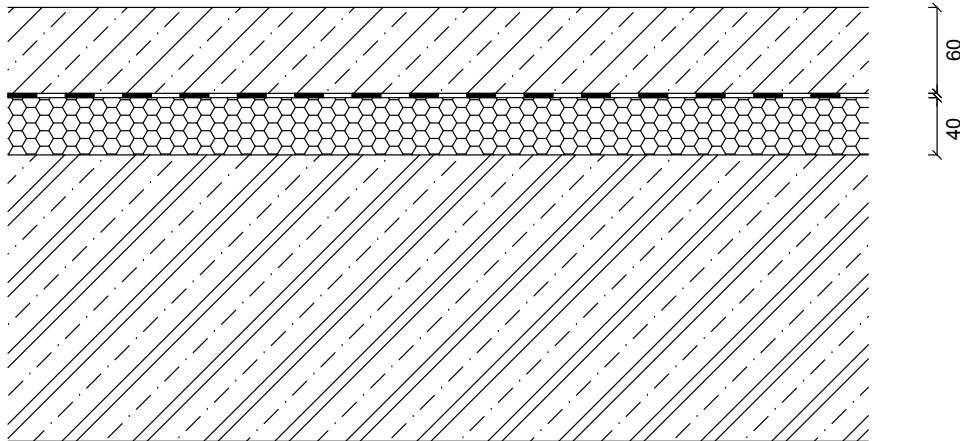
Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	90	mm ²
Celková výměra	638,57	m ²
Plošná hmotnost	110,6	kg/m ²
Celková hmotnost	70,630	t
Kročejová neprůzvučnost	45	dB
Vzduchová neprůzvučnost	56	dB
Technologická pauza	26	dny
Doba montáže	-	h/m ²
Celková doba montáže	2	dny
Jednotková cena	788	Cena/m ²
Celková cena	503 193,16	Kč

Tabulka č.16: Vlastnosti konstrukce anhydritové podlahy

7.4 Cementový potěr

Cementová podlahy se skládá z izolační vrstvy tvořenou izolantem EPS Rigidfloor 4000 o tloušťce 40 mm odděleného od potěru separační folií. Vrstva cementového potěru měří 60 mm. Celková tloušťka podlahové konstrukce tedy je 100 mm. Okraje cementové podlahy musí být před

betonáží opatřeny dilatačními a izolačními páskami, aby se zamezilo šíření hluku přes podlahu do okolních konstrukcí. Cementový potěr je vyztužen kari sítí s dráty o průměru 5 mm



Obrázek č.17: Skladba podlahy z cementového potěru [vytvořeno autorem]

Konstrukční vlastnosti	hodnoty	[-]
Tloušťka konstrukce	100	mm ²
Celková výměra	638,57	m ²
Plošná hmotnost	132,2	kg/m ²
Celková hmotnost	84,42	t
Kročejová neprůzvučnost	44	dB
Vzduchová neprůzvučnost	57	dB
Technologická pauza	36	dny
Doba montáže	-	h/m ²
Celková doba montáže	2	dny
Jednotková cena	639	Cena/m ²
Celková cena	408 046,23	Kč

Tabulka č.17: Vlastnosti konstrukce podlahy z cementového potěru

V následující tabulce, jsou vypsány hodnoty konstrukcí, aby vynikly rozdíly ve vlastnostech mezi jednotlivými technologiemi.

	Suchá podlaha	Cementový potěr	Anhydritový potěr
Tloušťka konstrukce [mm ²]	80	100	90
Celková výměra [m ²]	638,57		
Plošná hmotnost [kg/m ²]	43	132,2	110,6
Celková hmotnost [t]	27,46	84,42	70,630
Kročejevá neprůzvučnost [dB]	47	44	45
Vzduchová neprůzvučnost [dB]	68	57	56
Technologická pauza [dny]	1	36	26
Doba montáže [h/m ²]	0,42	-	-
Celková doba montáže [dny]	11	2	2
Jednotková cena [Cena/m ²]	993,7	639	788
Celková cena [Kč]	634 547,01	408 046,23	503 193,16

Tabulka č.18: Srovnání vlastností konstrukcí podlah

8. Hodnocení podlahových konstrukcí

8.1 Vzduchová neprůzvučnost

Co se vzduchové neprůzvučnosti týče, je zřejmé, že suché podlahy vyšly ve srovnání nejlépe. S hodnotou 68 dB převyšují cementový potěr o 11 dB. Naopak u neprůzvučnosti kročeje mají cementové potěry navrch, i když rozdíl není tak markantní jako u vzduchové neprůzvučnosti. Suchá podlaha ovšem i s hodnotou 47 dB, která vykazala ve srovnání nejnižší hodnotu, stále splňuje požadavek na zvukovou izolaci dle normy ČSN 73 0532 $R_w = 47$ dB.

8.2 Hmotnost

Hmotnost a jí přímo úměrná velikost zatížení na stropní konstrukce je aspekt, ve kterém se systémy podlah velmi liší. Nárůst hmotnosti skladby s největší plošnou hmotností oproti skladbě s nejmenší přesahuje 300 %. Vypočtené hodnoty se vztahují k jednomu podlaží, kdybychom pracovali například s čtyřpodlažní budovou, celkový rozdíl mezi suchými podlahami a cementovým potěrem by činil 228 tun. Snížení zatížení na stropní konstrukce vyvolaného tíhou podlah, by výrazně přispělo ke zmenšení průhybu stropních desek. Tím by se snížilo riziko vzniku trhlin u styku příček se stropní konstrukcí a u napojení na obvodové konstrukce.

8.3 Cena

Náklady jsou kritérium, ve kterém se jednotlivé systémy velmi odlišují. Celková cena suchých podlah přesahuje cenu za provedení cementového potěru o 36 %. Rozdíl se rovná 226 501 Kč. Za tuto sumu by se například

dalo zrealizovat dalších 354 m² cementového potěru. Cenové rozdíly mezi potěry a suchými podlahami nejsou zanedbatelné a jsou často jedním z argumentů pro provádění podlah mokrou cestou.

8.4 Rychlost montáže

Samotné provedení suchých podlah trvá mnohonásobně déle než u podlah litých. Rozdíl tkví v pracovním postupu, zatímco u montovaných podlah se musejí před samotnou pokládkou podlahových dílců vyrovnat nerovnosti pomocí vyrovnávacího podsypu, u podlah litých se v praxi (v závislosti na velikosti plochy) za jeden den provede pokládka izolační vrstvy a druhý den dochází k lití samotného potěru. V čem se jednotlivé systémy nejvíce liší, je doba vysychání. U suchých podlah tato doba nepřesáhne 1 den, jelikož schne pouze lepidlo, jímž jsou spojeny podlahové dílce, tak například u cementového potěru vysychání může trvat až 36 dní.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo představit jednotlivé systémy Fermacell a porovnat je s tradičními technologiemi výstavby. Úvodní část bakalářské práce se zaměřuje na posouzení vhodnosti použití systému příček ze sádrovláknitých desek a suchých podlah při stavbě svépomocí.

V první polovině praktické části jsou srovnávány vlastnosti svislých nenosných konstrukcí Fermacell s konstrukcemi sádrokartonovými a zděnými. Přičemž rozhodující pro mě byla vzduchová neprůzvučnost a hmotnost. Dále jsem porovnával z hlediska požární odolnosti, ceny a doby montáže. Srovnání zahrnovalo provedení šachtových stěn, mezibytových a dělicích příček. Systém Fermacell byl ve srovnání zastoupen skladbou 1S32 pro mezibytové stěny, 1S11 pro provedení standardních dělicích příček a šachtové stěny byly provedení 3S12. Opláštění konstrukcí provedeno ze sádrovláknitých desek jedné vrstvy u dělicích příček, u bezpečnostních příček a šachtových stěn je navrženo opláštění dvouvrstvé. Ve srovnání bylo uvažováno s montáží desek na sraz a úpravou povrchu v kvalitě Q3. Porovnávány byly se systémem sádrokartonových konstrukcí firmy Knauf reprezentovaný skladbou W118 v provedení W115 pro bezpečnostní příčky, W112 pro instalační příčky a W629 jako šachtové stěny. Všechny konstrukce Knauf jsou opláštěny dvěma vrstvami sádrokartonu, rozdíl pouze v použitých deskách. U bezpečnostních příček jsou použity desky Knauf Diamant se zvýšenou

pevností a lepšími akustickými vlastnostmi. Standardní příčky jsou zhotoveny z desek GKB a GKBi v místech se zvýšenou vlhkostí. U šachtových stěn je opláštění provedeno z desek GKF s přidanými skelnými vlákny pro zlepšení soudržnosti při vystavení účinkům ohně. Předpokládá se tmelení pouze spár a upevňovacích prostředků tzv. provedení v kvalitě Q2. Posledním srovnávaným systémem byly nenosné vnitřní stěny zděné z bloků od společnosti Ytong. Konkrétně Ytong Klasic 200 pro mezibytové příčky a Ytong Klasic 100 pro vyzdění šachet a dělících příček.

Při pohledu na hodnoty srovnávaných konstrukcí je zřejmé, že systémy montovaných konstrukcí dokáží s těmi zděnými držet krok, v některých aspektech je dokonce převyšují. Při pohledu na hodnoty celkových hmotností je zřejmé, že několikanásobně.

Druhé srovnání se týkalo suchých podlah a litých podlahových potěrů. Konkrétněji Fermacell podlah ze sádrovláknitých desek a potěrů cementových a anhydritových. Suchá podlaha je provedena z podlahových dílců složených ze dvou sádrovláknitých desek a vrstvy minerální izolace. Ty jsou pokládány na vrstvu vyrovnávacího podsypu. Zvolená skladba omezuje variabilitu formátů keramické nášlapné vrstvy, tzv. u prvků s minerální izolací je maximální povolený formát dlaždice o hraně 300 mm. Anhydritové a cementové podlahy vnášejí na stavbu mokrý proces, který může mít negativní vliv na okolní konstrukce, například na montované svíslé konstrukce. Pokud jsou v místnosti, kde bude probíhat pokládka podlahy, montované konstrukce vytmelené a opláštěné z obou stran, mohou se vlivem zvýšené vlhkosti zvlnit nebo začít plesnivět. Montované konstrukce by tedy měly v průběhu pokládky podlahy být opláštěné jen z jedné strany kvůli vysychání se zaklápění druhé strany doporučuje až 14 dní ode dne realizace. Lité podlahy jsou tedy velkým zásahem do harmonogramu prací na stavbě, pokud ještě zohledníme dobu vysychání podlah, tak zjistíme, že lité podlahy výrazně zpomalují celý proces. Není to vždy na škodu, během vysychání vzniká časový prostor pro realizaci ostatních prací. Nicméně pokud vezmeme v potaz, že u suchých podlah lze finální nášlapnou vrstvu položit již po 24 hodinách, časová úspora může přijít vhod, zejména pokud se stavba nachází v časové tísní. Suché podlahy mají, zásluhou vyrovnávacího podsypu nebo případného použití EPS, vysokou variabilitu tloušťky skladeb. Lze dosáhnout větší tloušťky, aniž by došlo k přetížení stropních konstrukcí. U suchých podlah není nutná instalace vyztužení v podobě kari sítě, není potřeba provádět dilatace, jelikož suché podlahy nepodléhají objemovým změnám v takové míře jako

podlahy lité. Nedochozí k výraznému dodatečnému sedání nebo vzniku prasklin. Při pohledu na hodnoty srovnávaných systémů, je zřejmé, že v dnešní době se suché podlahy dokáží vyrovnat a v některých ohledech předčit vlastnosti tradičních podlahových technologií. Výsledky srovnání dokazují, že použití suchých podlah na stavbách má své opodstatnění a může výrazně pomoci k urychlení procesu výstavby.

Shrnutí hlavních výhod a nevýhod systémů:

- | | |
|------------|--|
| Fermacell: | <ul style="list-style-type: none">+ nízká hmotnost, přijatelné náklady, vykazuje nejlepší akustické vlastnosti, minimální technologické přestávky, s jednovrstvým opláštěním dosahuje shodných vlastností jako SDK konstrukce opláštěné dvěma vrstvami desek- u podlah vyšší cena, dosahuje horších hodnot kročejové neprůzvučnosti, u příček nutná kvalita úpravy povrchu Q3 |
| SDK: | <ul style="list-style-type: none">+ nejnižší hmotnost, minimální technologické přestávky, snadná demontáž, nízké náklady- horší vlastnosti vzduchové neprůzvučnosti, dělení desek dle oblasti použití, nutné několikavrstvé použití |
| YTONG: | <ul style="list-style-type: none">+ vyšší pevnost, lepší hodnoty požární odolnosti- několikanásobně větší hmotnost, vyšší náklady, větší tloušťka konstrukce, akustika, technologické přestávky |
| Anhydrit: | <ul style="list-style-type: none">+ lepší kročejová neprůzvučnost, nižší náklady- hmotnost, nutnost vysychání |
| Cement: | <ul style="list-style-type: none">+ lepší kročejová neprůzvučnost, nejnižší náklady- hmotnost, nutnost vysychání, dotvarování |

Poznámka

Hodnoty vlastností jednotlivých skladeb Fermacell jsou vztaženy na dodržení všech bodů technologických postupů vydaných výrobcem. Při montáži musí být použity šrouby Fermacell rychlořezné šrouby, tmelení spár a upevňovacích prostředků musí být prováděno pouze Fermacell spárovacími prostředky. Pro montáž podkonstrukce nepožaduje profily vlastní výroby, ale aby byly dosaženy hodnoty shodné, popřípadě s minimálními odlišnostmi, s hodnotami uváděnými v této bakalářské práci, musí použité konstrukční prvky splňovat nároky dané normou ČSN EN 14195 ed. 2. Ke každé skladbě je přiřazena konkrétní tepelná izolace.

Systém Knauf garantuje tabulkové hodnoty pouze za použití konstrukčních prvků jeho vlastní výroby.

Výše uvedené hodnoty systému YTONG se vztahují na použití stavebních prvků od společnosti YTONG a to včetně omítek.

Multikriteriální hodnocení

Multikriteriálním hodnocením lze dosáhnout porovnání více alternativ, které jsou znázorněny určitými kritérii, které jsou odlišné a mohou být vyjádřeny různými veličinami. Cílem je získat řešení, které bere v potaz, různost kritérií, ale přitom odhalí nevyhovující varianty. Pro účely multikriteriálního hodnocení byla zvolena metoda kvantitativního párového srovnání kritérií. K jednotlivými kritériím jsou přiřazeny stupně preference vůči ostatním kritériím, na základě těchto preferencí se určí výsledné váhy. Pro určení důležitosti jednotlivých kritérií je vícero metod, pro potřebu této bakalářské práce byla zvolena Saatyho metoda výpočtu vah. Metoda využívá hodnotící stupnici, která přiřazuje kritériím stupně preference a určuje jejich důležitost. Přiřazování provádí jediný expert a výsledek je tedy velmi ovlivněn jeho preferencemi a subjektivním názorem.

Důležitost	Definice
1	Rovnocenné
3	Slabá preference
5	Silná preference
7	Velmi silná preference
9	Absolutní preference

Tabulka č.19: Zvolená hodnotící stupnice (vytvořeno autorem)

	Ekologicky nezávadné	Složitost demontáží	Univerzálnost desek	Doba montáže	Estetika	Pevnost desek	Pořizovací náklady	Požární odolnost	Hmotnost konstrukcí	Vzduchová neprůzvučnost	G	Váhy
Ekologicky nezávadné	1	3	3	5	5	5	5	9	9	9	4,58	0,28
Složitost demontáží	0,33	1	3	5	5	5	9	9	7	9	3,80	0,23
Univerzálnost desek	0,33	0,33	1	3	5	5	5	7	7	7	2,60	0,16
Doba montáže	0,20	0,20	0,33	1	7	5	7	5	5	7	1,88	0,12
Estetika	0,20	0,20	0,20	0,14	1	3	5	5	5	7	1,11	0,07
Pevnost desek	0,20	0,20	0,20	0,20	0,14	1	3	3	7	5	0,77	0,05
Pořizovací náklady	0,20	0,11	0,20	0,14	0,20	0,33	1	3	9	5	0,59	0,04
Požární odolnost	0,11	0,11	0,14	0,20	0,20	0,33	0,33	1	5	5	0,42	0,03
Hmotnost konstrukcí	0,11	0,14	0,14	0,20	0,20	0,14	0,11	0,20	1	5	0,26	0,02
Vzduchová neprůzvučnost	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,20	0,20	0,20	0,20	1	0,19	0,01
										ΣG	16,2	1,00

Tabulka č.20: Saatyho matice (vytvoreno autorem)

Citovaná literatura

- [1]. **Nyč, Miroslav.** *Sádrokarton*. Praha : Grada, 2005. ISBN 80-247-0986-4.
- [2]. **Fermacell GmbH** [online]. *Podlahové prvky*. 2018. [Citace: 7. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni>
- [3]. **Fermacell GmbH.** [online]. *Požární a akustický katalog*. 2019. [Citace: 15. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni>
- [4]. **Fermacell GmbH.** [online] *Podlahové systémy*. 2018. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni>
- [5]. **Fermacell GmbH.** [Online] *Navrhování a provádění dřevostaveb*. 2015. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni>
- [6]. **Knauf** [online]. *Systémy tmelení a stěrkování*. 2015. [Citace: 14. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/2874-151225-systemy-tmeleni-q1-q4-final.pdf>
- [7]. **Ytong** [online]. *Přehled materiálových vlastností a produktů*. 2021. [Citace: 22. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/cs/docs/prehled-materialovych-vlastnosti-a-produktu-Ytong.pdf>
- [8]. **Dana Jakoubková:** *Konstrukce dřevostaveb*. In: *Drevostavby.cz* [online]. PRO VOBIS, 2020. [Citace: 6. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/6204-drevostavbu-ze-sendvicovych-panelu-lze-na-stavbe-poskladat-za-par-hodin>
- [9]. **Jaroslav Benák:** *Zvukověizolační vlastnosti suchých podlah Fermacell v dřevostavbě*. In: *imaterialy.cz* [online]. Business Media One, 2020. [Citace: 6. 4. 2021]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/informace-vyrobcu/zvukoveizolacni-vlastnosti-suchych-podlah-fermacell-v-drevostavbe_47772.html

[10]. **Xella CZ: Požární odolnost systému Ytong a spřízněných značek Silka a Multipor.** In: tzb-info.cz [online]. Topinfo, 2018. [Citace: 22. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/17821-pozarni-odolnost-systemu-ytong-a-spriznenych-znacek-silka-a-multipor>

[11]. **Xella CZ. Jak zdit vnitřní příčky?** [video]. ytong.cz [online]. 2019. [Citace: 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/presne-prickovky.php>

[12]. **Fermacell GmbH: Výhody suchých podlahových systémů fermacell v porovnání s litými podlahami** [video]. fermacell.cz [online]. 2020. [Citace: 19. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/aktuality/podlahove-systemy-fermacell-vs-lite-podlahy-vysledek-ukaze-nove-video>

[13]. **Fermacell příčka.** In: fermacell.cz [online]. Fermacell GmbH, © 2020. [Citace: 6. 4. 2021]. Dostupné z <https://www.fermacell.cz/cz/aktuality/pocet-montovanych-sten-fermacell-s-tridou-bezpecnosti-rc-3-opet-narostl>

[14]. **RD Rýmařov. Stavby na klíč aneb jak vznikají montované dřevostavby RD Rýmařov** [video]. youtube.com [online]. 2018. [Citace: 17. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=i7LWI5qoOwg>

[15]. **ANHYTOP: Porovnání lité anhydritové podlahy a lité cementové podlahy.** In: Anhydrit-podlahy.cz [online]. Anhytop, 2016. [Citace: 10. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.anhydrit-podlahy.cz/betonove-podlahy/lite-betony-anhydrit-nebo-cement>

[16]. **Petr Pojar: Litou anhydritovou a nebo cementovou podlahu?** In: Ceskestavby.cz [online]. Český internet s.r.o., 2016. [Citace: 10. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/litou-anhydritovou-a-nebo-cementovou-podlahu-24929.html>

[17]. **Ing. Jaroslav Benák: Suché podlahy jsou lehké a přitom účinné.** In: stavba.tzb-info.cz [online]. Topinfo, 2018. [Citace: 2. 4. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/17725-suche-podlahy-jsou-lehke-a-pritom-ucinne>

[18]. **Miroslav Haluza, Jan Macháček:** *Využití multikriteriální analýzy (MCA) pro hodnocení inteligentních elektroinstalací.* In: stavba.tzb-info.cz [online]. Topinfo, 2011. [Citace: 16. 4. 2021]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/7651-vyuziti-multikriterialni-analyzy-mca-pro-hodnoceni-inteligentnich-elektroinstalaci>

[19]. **Dominik Havlůj.** *Srovnání suché a mokré výstavby bytového objektu.* Praha, 2017. Bakalářská práce. ČVUT, Fakulta Stavební, Katedra technologie staveb. [Citace: 18. 4. 2021].

[20]. **ČSN EN 14195 ED.2 (723612).** *Kovové konstrukční prvky pro systémy ze sádrových desek - Definice, požadavky a zkušební metod.*

[21]. **ČSN 73 0532 (730532).** *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky.*

Seznam obrázků

Obrázek č.1: Pohled na podkronstukcí předsazené stěny s prostupujícími trasami VZT.....	12
Obrázek č.2: Stěnový prefabrikovaný panel.....	13
Obrázek č.3: Venkovní konstrukce opláštěna cementovláknitými deskami.....	14
Obrázek č.4: Výsledky měření rovinatosti podlah.....	16
Obrázek č.5: Řezání pilou napojenou na vysavač.....	18
Obrázek č.6: Pohled na vrstvu vyrovnávacího podsypu.....	20
Obrázek č.7: Realizace podlahového vytápění.....	21
Obrázek č.8: Půdorys podlaží se zvýrazněnými konstrukcemi.....	25
Obrázek č.9: Řez konstrukcí W112.....	26
Obrázek č.10: Řez konstrukcí W118.....	28
Obrázek č.11: Řez konstrukcí W629.....	29
Obrázek č.12: Řez konstrukcí 1S11.....	30
Obrázek č.13: Řez konstrukcí 1S32.....	31
Obrázek č.14: Řez konstrukcí 3S12.....	32
Obrázek č.15: Skladba suché podlahy.....	39
Obrázek č.16: Skladba anhydritové podlahy.....	40
Obrázek č.17: Skladba podlahy z cementového potěru.....	41

Seznam tabulek

Tabulka č.1: Tloušťky a hodnoty plošného zatížení konstrukcí.....	22
Tabulka č.2: Vážené hodnoty laboratorní neprůzvučnosti.....	22
Tabulka č.3: Konstrukční vlastnosti příčky W112.....	27
Tabulka č.4: Konstrukční vlastnosti příčky W118.....	28
Tabulka č.5: Konstrukční vlastnosti šachtové stěny W629.....	29
Tabulka č.6: Konstrukční vlastnosti příčky 1S11.....	31
Tabulka č.7: Konstrukční vlastnosti příčky 1S32.....	32
Tabulka č.8: Konstrukční vlastnosti šachtové stěny 3S12.....	33
Tabulka č.9: Konstrukční vlastnosti zděné příčky Ytong 100.....	34
Tabulka č.10: Konstrukční vlastnosti příčky Ytong 200.....	34
Tabulka č.11: Srovnání vlastností dělicích příček.....	35
Tabulka č.12: Srovnání vlastností bezpečnostních příček.....	35
Tabulka č.13: Srovnání vlastností šachtových stěn.....	35
Tabulka č.14: Srovnání systémů.....	36
Tabulka č.15: Vlastnosti konstrukce suché podlahy.....	39
Tabulka č.16: Vlastnosti konstrukce anhydritové podlahy.....	40
Tabulka č.17: Vlastnosti konstrukce podlahy z cementového potěru.....	41
Tabulka č.18: Srovnání vlastností konstrukcí podlah.....	42
Tabulka č.19: Zvolená hodnotící stupnice.....	46
Tabulka č.20: Saatyho matice.....	47