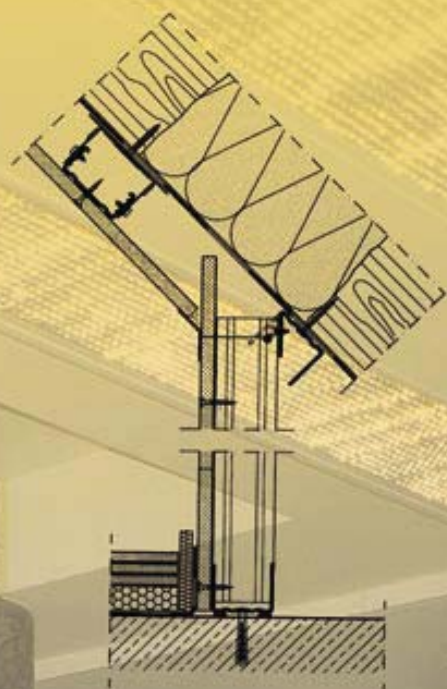


SÁDROKARTON

Miroslav Nyč

GRADA



edice
STAVITEL

Poděkování

Tato kniha vznikla díky zkušenostem těch, kterým sádrokarton učaroval, i těch, pro něž se stal „jen“ zdrojem obživy. Jim bych chtěl věnovat tuto knihu.

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

1	Úvod – sádrokarton dnes	9
2	Slovník základních pojmů	11
3	Konstrukce suché výstavby	15
3.1	Oblasti použití konstrukcí a materiálů suché výstavby	15
3.2	Přednosti a zápory použití konstrukcí suché výstavby	18
3.3	Přehled konstrukcí se sádrovými a příbuznými deskami	19
4	Materiál	21
4.1	Sádra	21
4.1.1	Proměny sádrovce	22
4.1.2	Základní vlastnosti sádry	23
4.1.3	Shrnutí	24
4.2	Sádrové desky	24
4.2.1	Sádrokartonové desky	25
4.2.2	Sádrokartonové a sádrové kazety	35
4.2.3	Sádrovláknité desky	36
4.2.4	Speciální protipožární desky na bázi sádry	40
4.3	Cementové desky	41
4.3.1	Druhy cementových desek	42
4.3.2	Vlastnosti cementových desek bez dřevní hmoty	42
4.3.3	Třída reakce na oheň	42
4.3.4	Typy hran	42
4.3.5	Rozměry cementových desek	42
4.4	Profily pro konstrukce ze sádrových desek	43
4.4.1	Ocelové profily	43
4.4.2	Speciální profily	46
4.4.3	Kvalita profilů	46
4.4.4	Dřevěné profily	47
4.5	Šrouby pro konstrukce ze sádrových desek	48
4.6	Hřebíky a sponky pro konstrukce ze sádrových desek	52
4.7	Nýty	54
4.8	Šrouby pro konstrukce z cementových desek	54
4.9	Tmely pro konstrukce ze sádrových desek	54
4.9.1	Tmely na bázi sádry	55
4.9.2	Tmely disperzní	56
4.9.3	Tmely pro základní tmelení	56
4.9.4	Tmely pro finální tmelení	56
4.9.5	Celoplošné sádrové stěrky	57
4.9.6	Lepidla na spáry	58
4.9.7	Osazovací sádrová malta pro suché omítky	58

4.10	Výztužné pásy	59
4.11	Penetrace	60
4.12	Závěsy, spoje, dráty	62
4.13	Nosiče sanitárních předmětů	64
4.14	Izolace	67
4.14.1	Izolace z minerální vlny	67
4.14.2	Pěnový polystyren EPS	69
4.15	Hmoždinky	69
4.16	Tenkvrstvé omítky	73
4.17	Revizní klapky	75
4.18	Posuvné dveře	79
4.19	Ostatní pomocný materiál	80
4.20	Pojistné a parotěsné fólie	84
4.21	Izolace proti ostřikující vodě	86
4.22	Vyrovnávací hmoty	88
4.23	Suché podsypy	90
4.24	Sádrové omítky	92
4.25	Lité sádrové podlahy	95
4.26	Nářadí a nástroje	97
4.27	Doprava a skladování materiálů suché výstavby	98
5	Stavebně fyzikální vlastnosti materiálů a konstrukcí suché výstavby	101
5.1	Požární vlastnosti	101
5.2	Akustické vlastnosti	105
5.3	Tepelné vlastnosti	117
5.4	Vlhkostní vlastnosti	117
5.5	Dilatace a objemové změny materiálů	118
6	Základní pracovní postupy	123
6.1	Práce s deskami	123
6.2	Práce s profily	126
6.3	Šroubování	127
6.4	Tmelení	128
6.5	Broušení	138
6.6	Ohýbání	138
6.7	Frézování	144
7	Konstrukce suché výstavby	147
7.1	Příčky	147
7.2	Předsazené stěny	188
7.3	Šachtové stěny	197
7.4	Podhledy	206
7.5	Kazetové podhledy se sádrovými deskami	230
7.6	Architektonické konstrukce podhledů	233
7.7	Podlahy	237
7.7.1	Suché plovoucí podlahy	237

7.7.2	Dutinové a dvojité podlahy	250
7.7.3	Lité sádrové podlahy (potěry)	258
7.8	Podkroví	262
7.9	Bytová jádra	274
7.10	Obklady sloupů a nosníků	277
7.11	Kabelové kanály	282
7.12	Vzduchotechnické kanály	283
7.13	Konstrukce chránící před vysokofrekvenčním elektromagnetickým polem	284
7.14	Konstrukce chránící proti roentgenovému záření	285
7.15	Samonosné systémy	287
8	Povrchové úpravy	291
9	Typické aplikace konstrukcí suché výstavby	297
9.1	Použití sádrokartonu v prostorech se zvýšenou vzdušnou vlhkostí	297
9.2	Systémy suché výstavby pro exteriér a vlhké prostředí – cementové desky	298
9.2.1	Použití, výhody a nevýhody	298
9.2.2	Základní pracovní operace	299
10	Zvláštnosti sádrovláknitých desek	311
11	Zvláštnosti protipožárních sádrovláknitých desek se skelnou tkaninou	315
12	Klimatické podmínky montáže sádrokartonových konstrukcí	317
13	Spotřeby materiálu a montážní časy	319
	Literatura	323
	Rejstřík	325

1 Úvod – sádrokarton dnes

Není to tak dávno, co jsme o mobilních telefonech, satelitní komunikaci, internetu a letech na Mars mohli číst pouze ve vědecko fantastických románech. Ve stejnou dobu jsme se ve všech učebnicích mohli dočíst, že sádrové konstrukce jsou určeny pouze pro podřadné nebo pomocné konstrukce. Ani jedno již není pravda. S trochou nadsázky můžeme říci, že moderní komunikační prostředky jako produkty budoucnosti doprovodily do 21. století produkt mnohokrát vyzkoušený minulostí – kombinaci sádry a papíru jménem sádrokarton. Vše, co charakterizuje naši současnost, ať již jsou to rychlá občerstvení, zábavní a prodejní centra, rychlé změny okolí či potřeba rychle a levně bydlet, je neodmyslitelně spojeno právě se sádrokartonem a moderními produkty ze sádry.

Sádrokarton a produkty ze sádry tak, jak je známe dnes, jsou za prvé výsledkem pokroku výrobních technologií a rozvojem přepravních možností, za druhé snahou přiblížit stavební výrobu co nejvíce tovární výrobě s vysokým stupněm finalizace produktů. To vše přináší to hlavní – úsporu času, nákladů a nižší závislost stavebních prací na počasí. Ne nadarmo je montáž sádrokartonových konstrukcí součástí tzv. suché výstavby – tedy stavění s minimálním množstvím mokrých procesů, jež jsou hlavní příčinou sezónnosti stavebních prací.

Změna životního stylu v Evropě konce 20. století a začátku 21. století, směřující k nutnosti rychlejší adaptace interiéru budov na měnící se potřeby a požadavky, otevřela brány pro nebývale široké použití sádrokartonu a suché výstavby obecně ve stavebnictví. Konstrukce suché výstavby nabízejí kromě rychlé výstavby i na první pohled ne zcela zřejmou výhodu. Velmi snadno se odstraňují či přizpůsobují novým požadavkům obyvatel.

Cílem této knihy je přiblížit rozmanité možnosti použití výrobků ze sádry ve stavebnictví, seznámit se s vlastnostmi materiálu či jednotlivých konstrukcí, shrnout montážní zásady a v neposlední řadě ukázat, že sádra a produkty z ní nás obklopují skutečně na každém kroku.

Neboť je nepochybné, že stejně jako divadlo umocňuje herecký výkon, tvoří sádrokarton prostředí pro moderního člověka budoucnosti.

Tato kniha nemá za cíl nahradit firemní literaturu. Jejím cílem je nabídnout ucelený přehled o materiálech a konstrukcích suché výstavby. Hodnoty v tabulkách jsou orientační, neboť konkrétní hodnoty u jednotlivých materiálů od různých výrobců se mohou lišit.

2 Slovník základních pojmů

Bytové jádro	v širším slova smyslu sociální zařízení bytu (WC, koupelna) sdružené okolo svislé šachty v níž vedou hlavní rozvody domu (voda, plyn, odpadní potrubí, vzduchotechnika apod). V užším slova smyslu se jedná o prefabrikované (továrně předem vyrobené) bytové jádro osazené v panelových domech sdružující koupelnu a WC;
Dutinová podlaha	konstrukce podlahy skládající se z ocelových stojek, na nichž jsou položeny desky z různých materiálů buď v několika vrstvách, nebo v kombinaci se sádrovým potěrem rozprostřeným na deskách. Vzniklý prostor mezi stávající hrubou a podlahou se opět využívá pro vedení nejrůznějších rozvodů. Na rozdíl od dvojitých podlah se jedná o podlahy nerozebíratelné a vstup do dutiny pod nimi je možný pouze prostřednictvím revizních otvorů;
Dvojitá podlaha	konstrukce podlahy skládající se z ocelových stojek na nichž jsou položeny čtvercové desky (600×600 mm) tvořící podlahu. Vzniklý prostor mezi stávající a dvojitou podlahou se využívá pro vedení nejrůznějších rozvodů. Typické pro dvojité podlahy je, že jsou rozebíratelné odklopením libovolné podlahové desky;
Fabion	je obloukový přechod mezi stěnou a stropem tvořený maltou nebo jiným materiálem. V případě klasických omítek se dělá láhví od piva;
Instalační příčka	je příčka, jejíž dutý prostor uvnitř je využit a připraven pro vedení rozměrnějších domovních instalací (např. odpadní roury WC v horizontálním směru apod.), které se nevejdou do běžných příček;
Kazetové podhledy	jedná se většinou o rozebíratelné podhledy umožňující pozdější přístup do prostoru nad nimi. Kazetové proto, že se skládají z jednotlivých desek (kazet) z různých materiálů, většinou rozměru 600×600 mm nebo 625×625 mm, vkládaných do kovového či jiného rastru;
Lehká sádrokartonová plovoucí podlaha	je podlaha položená na vrstvu tepelné nebo zvukové izolace a tvořící podklad pod nášlapnou vrstvu jako je koberec, lamelové parkety, dlažbu apod. Plovoucí se jí říká proto, že není mechanicky spojena s podkladem ani okolními konstrukcemi. To má příznivý vliv na akustické vlastnosti podlahy. U lehkých plovoucích podlah jsou na vrstvu izolace montovány suchou cestou dílce podlahy ze sádrokartonu nebo jiných materiálů (z dřevotřísky, z dřevoštěpkových desek, z cementových desek apod.).

	Pozor! Název plovoucí podlaha se v současnosti hojně používá i pro volně pokládané lamelové parkety. Lehká plovoucí podlaha ze sádrokartonu tvoří rovný podklad pro tuto plovoucí lamelovou podlahu;
Lité sádrové potěry	samonivelační podlahové potěry na bázi sádry sloužící jako rovný a hladký podklad pro nášlapné vrstvy podlahy. Lijí se na nosnou konstrukci podlahy;
Mramorové tenkovrstvé omítky	tenkovrstvé omítky s přísadou mramorové moučky tvořící vysoce hladké povrchy podobné mramoru. Jsou další možností povrchové úpravy sádrokartonových konstrukcí do reprezentativních prostor;
Obklady kabelových kanálů	sdužená kabelová vedení jsou obkládána především z důvodu požární ochrany;
Obklady sloupů a nosníků	ať již ocelových či dřevěných jsou prováděny z hlediska estetického nebo z důvodů tepelných či požární ochrany;
Obklady vzduchotechniky	obklady vzduchotechnických kanálů se provádějí z důvodu požární ochrany, a to jak ve směru šíření ze vzduchotechnického kanálu ven, tak dovnitř do vzduchotechnického kanálu;
Plovoucí podlaha	je pojem pro podlahu, která není v žádném bodě spojena pevně s podkladem nebo obvodovými konstrukcemi. Rozlišujeme těžké plovoucí (cementový potěr rozprostřený na minerální izolaci) a lehképlovoucí podlahy, kde na izolaci jsou uloženy desky z různých materiálů;
Podhledy	jsou lehké, většinou zavěšené, stropní konstrukce pod vlastním nosným stropem. Plní funkci estetickou, požární nebo akustickou a prostor mezi nosným stropem a podhledem je využíván pro skryté vedení různých instalací. Jejich masové použití v současné výstavbě vychází z toho, že i přes velké možnosti techniky je manipulace s nosnými prvky stropu obtížná a tudíž zdaleka ne tak přesná jako s lehkými prvky podhledu. Oproti nosným prvkům stropu podhledy umožňují velkou tvarovou svobodu při návrhu;
Podkroví	poslední patro budovy pod krovem, často přebudováno na obytné;
Předsazená stěna	je lehká stěna postavená před stávající většinou nosnou stěnu, zlepšující původní parametry stěny (tepelné, zvukové, požární apod.). Příkladem může být například sádrokartonová předsazená stěna přistavěná k původní stěně kamenné;

Příčky	jsou nenosné stěny, které rozdělují prostor bytu nebo domu na jednotlivé místnosti. Nenosné se jim říká proto, že nejsou oporou pro stropy a je tedy možné je snadno přemístit bez ohrožení nosné funkce budovy. Vedle funkce dělící plní i požadavky akustické, požární a tepelné;
Sádrokartonové desky	desky se sádrovým jádrem a papírovým pláštěm;
Sádrové desky	souhrnný název pro desky na bázi sádry. Název je v souladu s evropskou normou ČSN EN 520 Sádrokartonové desky – Definice, požadavky a zkušební metody;
Sádrové omítky	omítky na bázi sádry, použitelné pro vnitřní prostředí;
Sádrovláknité desky	desky se sádrovým jádrem vyztuženým většinou dalšími vlákny nebo rozvlákněným papírem. Povrch desky není opatřen papírovým pláštěm;
Suchá omítka	místo klasického omítání maltou je možné na stěnu nalepit speciálním sádrovým lepidlem sádrokartonové desky a tím vyloučit mokré procesy. Také suchá omítka může zlepšovat tepelné nebo akustické parametry stěny původní;
Suchá výstavba	v širším smyslu pojem zahrnující stavební technologie, u kterých se používají pouze minimálně mokré procesy nebo jsou vyloučeny zcela. Velmi silně je tento název vžitý právě pro sádrokartonové a příbuzné technologie;
Šachtová stěna	je většinou jednostranně opláštěná příčka použitá pro obeštavení nejrůznějších šachet či nik. Velmi často jsou na ni kladeny požární požadavky;
Šlechtěné omítky	jedna z možných povrchových úprav sádrokartonových konstrukcí. Jedná se o tenkovrstvé omítky, které je možné pomocí zrnitosti plniva různým způsobem strukturovat.

3 Konstrukce suché výstavby

3.1 Oblasti použití konstrukcí a materiálů suché výstavby

Jak již bylo řečeno v úvodu, ve starších učebnicích ještě najdete, že sádrové/sádrokartonové materiály byly určeny na podřadné a pomocné konstrukce. Ve své době nebylo divu. Sádrokartonové desky byly z dnešního pohledu bližší spíše deskám sádrovláknitým (rozvlákněný papír byl v sádrovém jádru a deska neměla karton na povrchu), jejich rozměrová i tvarová přesnost nebyla valná, chyběly odpovídající upevňovací a závěsné prostředky (šrouby, závěsy atd.), spáry se tmelily obyčejnou sádrou, která neměla ani odpovídající pevnost ani ji nebylo možné snadno brousit. Výsledky tomu odpovídaly. Praskání spár, koroze hřebíků, jimiž se desky připevňovaly, s jejich prokreslením až do malby, pochybná akustická hodnota konstrukcí.

Masivní rozšíření konstrukcí suché výstavby v současné kvalitě je v Evropě datováno do počátku 70. let minulého století. U nás v ČR se novodobé dějiny suché výstavby začínají počítat od počátku 90. let 20. století, kdy se k nám začaly dovážet a později i u nás vyrábět sádrokartonové desky tak, jak je známe dnes. S nimi samozřejmě i další příslušenství, které dnes považujeme již za samozřejmost (tmely, profily, šrouby, závěsy atd.).

Převážná část konstrukcí a materiálů suché výstavby (o výjimkách bude ještě řeč) se používají v interiéru, neboť stykem s vysokou vlhkostí či povětrnostními podmínkami degradují.

Použití v interiéru je velmi široké. K základním konstrukcím patří sádrokartonové příčky a podhledy, které dnes již zdaleka nejsou doménou veřejných staveb, ale stávají se běžnou součástí staveb pro bydlení. Kromě rychlosti montáže a nízké hmotnosti nabízejí i funkci požárních předělů a vzhledem k malé plošné hmotnosti překvapivě vysoké hodnoty zvukové izolace. Ty jsou nejen srovnatelné s několikanásobně hmotnějšími konstrukcemi zděnými či betonovými, ale v oblasti lehčených zdících hmot se mohou pochlubit jednoznačně příznivějšími hodnotami zvukové izolace!

Pod krátkým slovem podhledy se skrývá velké množství tvarově rozmanitých stropních konstrukcí, které mají vedle funkce čistě technické (požární ochrana stropů, zvuková izolace, skrytí kabelových či jiných vedení) především funkci estetickou a podstatně se podílejí na celkovém vzhledovém vyznění interiéru. Nejedná se zdaleka pouze o podhledy hladké. Do jejich rodiny patří rovněž podhledy děrované či kazetové, regulující dozvuk místnosti. Vedle této čistě technické vlastnosti na dojem po vstupu do místnosti s děrovanými akustickými podhledy určitě nezapomenete.

Svislé konstrukce doplňují předsazené a šachtové stěny. Předsazené stěny jsou alternativou ke klasické omítce nebo se používají tam, kde omítky nelze použít (obklad zavěšených fasád z interiéru apod.). Šachtové stěny jsou jednostranně opláštěné příčky k obestavení různých šachet. U obou výše zmiňovaných konstrukcí se hojně využívají jejich požárně ochranné vlastnosti a jejich vlastnosti akustické.

K méně známým aplikacím patří protipožární podokenní fasádní pásy, zabraňující šíření požáru mezi jednotlivými patry u metalických prosklených fasád.

Stále větší množství TZB (technická zařízení budov) vede k využití sádrových desek i pro obklady vzduchotechnických a kabelových kanálů, které pak mají především estetickou a požárně ochrannou funkci.

Rostoucí oblíbenost vykazují v posledních letech i podlahy na bázi sádry. Přesáhne-li zde trochu hranice suché výstavby, jejich výčet začíná na litých sádrových samonivelačních potěrech a vyrovnávacích stěrkách (alternativa k potěrům cementovým), pokračuje symbiózou suché výstavby a mokřých procesů v podlahách dutinových (dutinové podlahy na ocelových či plastových stojkách, na nichž je bednění ze sádrokartonové/sádrovláknité desky, to vše zalité sádrovým samonivelačním potěrem), dále jsou tu čistě suché technologie sádrovláknitých dutinových a dvojitých podlah a výčet končí suchými sádrokartonovými či sádrovláknitými plovoucími podlahami.

Obklady nosníků a sloupů sádrovými deskami jistě nikoho nepřekvapí. Funkce je zde opět estetická a požárně ochranná.

Samostatnou kapitolou jsou potom obytná podkroví, kde jsou technologie suché výstavby nepostradatelné a kde se využívají všechny výše zmíněné typy konstrukcí najednou.

Překročíme-li opět trochu hranice suché výstavby, ovšem s rukama umazanýma od sádry, nesmíme zapomenout na sádrové omítky (opět vám přichází na mysl jejich použití pro podřadné a pomocné konstrukce?). Renesance těchto omítek vychází z jednoduchého zpracování, vysoké přilnavosti, jednovrstvého nanášení, malé náchylnosti k prasklinám a vysoké hladkosti povrchu. O zdravotních aspektech jejich práce s vlhkostí ani nemluvě. K rukám od sádry a kapajícím šosům (překlad – mokré technologie pracující se sádrovými produkty) patří i oblast sádrových vyrovnávacích hmot na stěny a stropy a tenkovrstvých stěrek. Jejich používání není zdaleka tak rozšířené jako ve světě a zatím nepřekročilo hranice firem specializujících se paradoxně na oblast suché výstavby. Růst jejich oblíbenosti i mimo oblast suché výstavby lze předpokládat díky jejich snadnému zpracování, vysoké přilnavosti, široké paletě možného povrchového pojednání a hlavně rychlého vysychání.

Nejnovějším trendem v oblasti suché výstavby jsou cementové desky bez dřevní hmoty a konstrukce z nich, jejichž použití není omezeno pouze na interiér. Naopak. Jsou určeny pro použití tam, kde již desky na bázi sádry kvůli vlhkosti nevyhovují – exteriér a prostory s vysokou vzdušnou vlhkostí. K jejich přednostem kromě vodostálosti patří i minimální objemové změny, což je předurčuje k podobnému provádění jako u sádrokartonu, tj. s malým počtem dilatačních spár.

Shrnutí

Konstrukce suché výstavby se používají převážně v interiéru. Limitní pro jejich použití je vlhkost, neboť jsou většinou na bázi sádry či materiálů, jimž vysoká vlhkost škodí. Pro běžné bytové koupelny, WC či obdobné prostory občanských staveb jsou bez problémů použitelné. Kromě funkce estetické vykazují konstrukce suché výstavby i vynikající funkce technické. Slouží ve stavebních konstrukcích jako pasivní prvky požární ochrany (obklady sloupů, protipožární předěly), mají srovnatelné respektive lepší akusticko-izolační vlastnosti ve srovnání s klasickými zděnými konstrukcemi při několikanásobně nižší hmotnosti. Z hlediska tepelně technických vlastností nelze říci, že by desky na bázi sádry byly tepelný vodič či naopak čistý izolant ($\lambda = 0,21 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). Použití konstrukcí suché výstavby je jak v rekonstrukcích, tak v novostavbách, ve stavbách občanských

i bytových, stejně tak jako skladech. Z hlediska stavební technologie a převažující nosné konstrukce není jejich užití omezeno. Používání je možné ve stavbách zděných, ocelových, dřevěných či na bázi dřeva i železobetonových.

Pro prostory s vysokou vlhkostí a do exteriéru jsou vhodné systémy na bázi cementových desek bez dřevní hmoty.



Obr. 3.1 Provedení akusticky pohltivé stěny z děrovaných sádrokartonových desek (ČVUT Praha)



Obr. 3.2 Tvarová rozmanitost je u sádrokartonu samozřejmostí



Obr. 3.3 Sádrokarton nad hlavami novodobých poutníků v nákupních centrech v kombinaci s přirozeným osvětlením



Obr. 3.4 Nejen pro velké stavby, ale i pro drobné úpravy

3.2 Přednosti a zápory použití konstrukcí suché výstavby

K přednostem suché výstavby patří zejména:

- rychlost montáže;
- suchý proces montáže;
- nízká hmotnost;
- snadný transport materiálu;
- mnohostrannost použití – z jednoho materiálu (sádrokartonová deska) lze vytvořit velké množství konstrukcí;
- snadné opracování a práce s materiálem;
- široká paleta systémových navzájem se doplňujících produktů;
- vynikající protipožární vlastnosti;
- nehořlavost;
- srovnatelné nebo lepší akustické parametry ve vztahu ke zděným konstrukcím;
- cca 4× až 5× nižší hmotnost oproti konvenčním konstrukcím;
- tvarová rozmanitost;

- příznivé mikroklima – reguluje vlhkost v místnosti akumulací vlhkosti v době přebytku vlhkosti v ovzduší a v době nedostatku ji uvolňuje zpět, což má příznivý dopad na dýchací cesty;
- sádra a produkty z ní nepatří mezi zdravotně nebezpečné látky. Není dráždivá pro biologické organismy (tedy ani pro člověka);
- základní surovina pro výrobu sádrokartonových desek se získává jako vedlejší produkt činnosti tepelných elektráren;
- vysoký stupeň zprůměrnění výroby při zachování jedinečnosti a individuality projevu;
- tvarová i rozměrová přesnost výroby;
- relativně jednoduché odstranění;
- snadné dodatečné úpravy;
- jednoduché vedení instalací TZB (technická zařízení budov).

Zápory suché výstavby naopak jsou:

- degradace vlhkostí – nelze je použít v prostorách se zemní vlhkostí nebo trvale vysokou vzdušnou vlhkostí (rel. vlhkost nad 75 % při 20 °C);
- použití pouze jako nenosné prvky;
- vysoká prašnost při broušení tmelů, ačkoli jak bylo uvedeno výše sádrový prach nepatří mezi zdravotně nebezpečné látky;
- dutý zvuk při poklepání na stěnu – zvláště pro příznivce masivních konstrukcí;
- nutnost použití nerez nebo plastového nářadí pro zpracování – černá ocel běžného nářadí zanechává v sádře neodstranitelné rezavé stopy;
- citlivost na UV záření a vlhkost – žloutnutí kartonu při dlouhodobé expozici oběma faktory;
- přílišná rovinnost a hladkost povrchu – to, co je většinou výhodou těchto konstrukcí, může být při rekonstrukci historických budov překážkou;
- jednoduchost montáže přímo vybízí k práci bez patřičných znalostí a dovedností. Využití přednosti technologie suché výstavby bez zbytku však vyžaduje jednak řemeslnou zručnost, ale také znalost akustiky, tepelné techniky, požární problematiky i statiky.

3.3 Přehled konstrukcí se sádrovými a příbuznými deskami

Svislé konstrukce:

- příčky;
- instalační příčky;
- předsazené stěny;
- suché omítky;
- šachtové stěny;
- nenosné fasádní požární pásy;
- bezpečnostní příčky – příčky s garantovanou odolností proti průniku cizí osoby;
- obklady sloupů;
- posuvné dveře.

Vodorovné konstrukce:

- podhledy hladké;
- podhledy kazetové;
- podhledy děrované (akustické);
- opláštění šikmin podkroví;
- dekorační prvky podhledů – římsy, oblouky, klenby apod.;
- obklady kabelových kanálů;
- obklady vzduchotechniky;
- obklady nosníků;
- suché plovoucí podlahy;
- suché dutinové podlahy;
- dutinové podlahy se sádrovým potěrem;
- dvojité podlahy.

Další stavební technologie na bázi sádry nebo se suchou výstavbou související:

- sádrové samonivelační potěry;
- sádrové samonivelační podlahové vyrovnávací hmoty;
- sádrové omítky;
- sádrové stěrky na stěny;
- flexibilní lepidla na dlažby a obklady;
- vodoizolační nátěry;
- spárovací hmoty pro obklady a dlažby;
- silikonové a akrylátové těsnící hmoty;
- šlechtěné dekorativní omítky;
- mramorové tenkovrstvé omítky.

4 Materiál

4.1 Sádra

Sádra patří k nejstarším materiálům používaným ve stavebnictví. K jejím přednostem patřila dostupnost a snadné zpracování.

Geologický původ sádry spadá do období prvohor, druhohor i třetihor, kde vznikala krystalizací přesycených vodných roztoků mořských mělčin. Dalším přírodním zdrojem sádry je také lasturový vápenec vznikající rozpadem lastur druhohorních živočichů. Lze říci, že nejstarší zdroje sádry vznikly před 240 miliony let, nejmladší před 205 miliony let.

Zdrojem sádry nejsou pouze přírodní naleziště, ale též některé výrobní procesy, při kterých vzniká sádra jako vedlejší produkt. K nejdůležitější sádře tohoto typu patří tzv. REA–sádra (z německého „Rauchgasentschwefelungsanlagen“), vznikající při odsíření kouřových zplodin tepelných elektráren. Pokud jste se při předchozích řádcích trochu zarazili, potom vězte, že takto vzniká jemnozrnná sádra vysoké čistoty, jejíž hmotnostní aktivita radia Ra_{226} je okolo 12 Bq/kg sádry. Maximální hmotnostní aktivita radia Ra_{226} pro obytné místnosti je podle vyhlášky č. 307/2002 Státního úřadu pro jadernou bezpečnost ze dne 13. června 2002 o radiační ochraně 150 Bq/kg hmoty. Pro srovnání: hmotnostní aktivita radia pálených cihel je cca 20–40 Bq/kg hmoty! Ve svém okolí najdete jen málo hmot kromě sádry, jež by v tomto ohledu byly bezpečnější. Ti, kteří se již opět pouсмáli, mohou číst dál a pro ty druhé je nejvyšší čas se zavřít do akvária – jenom nevím, z jakého bude materiálu.

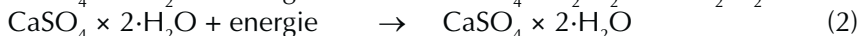


Obř. 4.1 Závod na výrobu sádrokartonových desek (bílě haly) může být na prvních stránkách ekologických učebnic; nejenže nezatěžuje přírodu, ale dokonce přispívá k odstranění zplodin z ovzduší; šedé věže v pozadí patří tepelné elektrárně

Je nutné říci, že u nás i v Evropě je právě REA–sádra v současnosti převažujícím zdrojem pro výrobu sádrokartonových desek i ostatních sádrových produktů. Její zpracování nezatěžuje životní prostředí, vedle závodů na výrobu sádrokartonových desek zpracovávajícím REA–sádru nenajdete žádné rozsáhlé lomy devastující krajinu či zatěžující okolí prachem a hlukem, nenajdete tam ani poddolovaná území (přínejmenším ne ta, vzniklá dobýváním sádry).

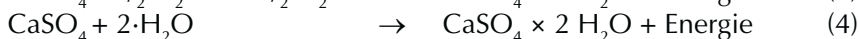
4.1.1 Proměny sádrovce

Poetika materiálů ze sádry ve stavebnictví spočívá v procesu $\text{CaSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$, srozumitelněji řečeno různorodostí vlastností sádry podle obsahu krystalicky vázané vody v ní. Jde o vratný proces, který umožňuje procesem odstranění nebo snížení množství krystalicky vázané vody vytvořit pojivo pro sádrové výrobky, které se opětovným přidáním vody na stavbě zkrystalizují opět v pevný sádrovec (než se tak stane se nazývá dobou zpracovatelnosti malty či omítky). Zbytek vody po krystalizaci se vypaří. Uvolňování a naopak přijímání krystalicky vázané vody vypadá následovně:



sádrovec (síran vápenatý) pálená sádra

Proces opačný je:



pálená sádra sádrovec (síran vápenatý)

U vzorce (1) jsou ze sádrovce (chemicky síran vápenatý) působením teploty mezi 40 až 180 °C uvolněny 1 1/2 molekuly krystalicky vázané vody, čímž vzniká tzv. **polohydrát síranu vápenatého** nebo chcete-li **polohydrát sádrovce** ($\text{CaSO}_4 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$). Ten je základem pro výrobu sádrokartonových desek, sádrových omítek či štukatérské a modelářské sádry, tedy výchozí surovinou pro většinu výrobků ze sádry. Polohydrátu síranu vápenatého se podle teploty a dalších podmínek přeměny říká také α sádra nebo β sádra.

Vzorec (2) potom ukazuje odstranění krystalicky vázané vody ze síranu vápenatého (sádrovce) při teplotách mezi 200 °C až 1180 °C, čímž vzniká CaSO_4 , tzv. **anhydrit**, který je základní surovinou například pro lité sádrové potěry. Kromě popisované výroby se anhydrit vyskytuje také v přírodní formě, kde vznikl ze sádrovce za vysokých teplot a tlaků, a je tedy možné ho přímo těžit.

Vzorce (3) a (4) potom představují proces opačný neboli přijímání vody obou surovin (polohydrát síranu vápenatého (3) a anhydritu (4) do své krystalické mřížky a přeměnu polohydrátu zpět na sádrovec. Nadbytečná voda nespotečovaná pro proces krystalizace (tuhnutí) se odpaří.

α sádra (chemicky α polohydrát) se vyrábí průmyslově za působení atmosférického nebo vyššího tlaku za přítomnosti vody při teplotách mezi 80 °C až 180 °C. Podle výrobního zařízení se mu také říká autoklávovaná sádra. Vyznačuje se vysokou pevností v tlaku (cca 40–55 MPa), nízkou pórovitostí a vysokou tvrdostí.

β sádra (chemicky β polohydrát) vzniká při průmyslové výrobě pálením sádrovce při teplotách 120 °C až 180 °C. Oproti α sádře se vyznačuje menšími pevnostmi (cca 15 MPa).

Oba výše popsané produkty jsou ve styku s vlhkostí nestabilní, ihned přijímají vodu, zpětně krystalizují tj. tvrdnou a jako pojivo jsou dále nepoužitelné.

Z hlediska praxe vzorce (1) a (2) představují výrobu výchozí suroviny pro sádrové výrobky, vzorce (3) a (4) představují zpracování výrobků ze sádry na stavbě. Výjimku z výše uvedeného představují sádrové a sádrokartonové desky či tvárnice, kde oba procesy proběhnou samozřejmě ve výrobním závodu. Výroba sádrokartonových desek ze sádry v prášku a roličky kartonu by byla na stavbě trochu komplikovaná.



Obr. 4.2 Krystal sádrovec

Tab. 1 Změny síranu vápenatého podle krystalicky vázané vody

Chemický vzorec	$\text{CaSO}_4 \times 2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{CaSO}_4 \times 1/2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	CaSO_4
Popis	síran vápenatý	polohydrát síranu vápenatého	anhydrit
Další názvy	přírodní sádra, sádrovec, technická sádra	α sádra, α polohydrát, β sádra, β polohydrát, autoklávovaná sádra	přírodní anhydrit
Obsah krystalické vody [% hm]	20,92	6,21	0
Průmyslový výrobní proces	< 40 °C	β : 120–180 °C za sucha, α : 80–180 °C v autoklávu	300–900 °C
Použití	surovina před vstupem do výroby	výchozí surovina pro sádrokartonové desky, sádrové omítky, tmely atd.	výchozí surovina pro lité sádrové potěry, vyskytuje se i v přírodě

4.1.2 Základní vlastnosti sádry

Objemová hmotnost výrobků ze sádry se pohybuje od 800 do 1600 kg/m³, součinitel délkové teplotní roztažnosti je cca 20·10⁻⁶ K⁻¹. Pórovitost může u sádrových omítek být až 60 % objemu. Díky vysoké pórovitosti jsou sádrové výrobky schopné absorbovat vysoké množství vody a opět je uvolňovat zpět do ovzduší. Působení krátkodobé vlhkosti nepředstavuje pro sádrové výrobky vážný problém, dlouhodobé působení však vede k postupnému rozpouštění sádry, snižování pevnosti, popřípadě k povrchovému výskytu plísní v místě lokálního hnízda rozpouštějící se sádry.

Faktor difúzního odporu sádry je mezi 10 a 25, součinitel tepelné vodivosti je 0,021 W/m·K.