



Kazetový systém ROCKPROFIL

Montážní návod a závazné podmínky zaručené aplikace systému

1. Určení Kazetového systému ROCKPROFIL

Systém stěnového tepelně izolačního pláště s názvem Kazetový systém ROCKPROFIL je určen a doporučen jakožto systém lehkých prefabrikovaných prvků pro vnější obvodové a vnitřní dělicí stěny staveb. Kazetový systém ROCKPROFIL využívá běžné plechové prvky – nosné stěnové kazety s izolační výplní a doplňuje je z vnější strany obkladem zpravidla opět z plechových tvarovaných prvků. Kazetový systém ROCKPROFIL je použitelný pro systémy nosných ocelových nebo betonových skeletů staveb bez omezení jako stěnové konstrukce, jeho aplikace je možná také při montáži na nosné a výplňové zdi (např. monolitické nebo panelové z hutného nebo lehčeného betonu, eventuálně na vyzdívané stěny z cihel nebo bloků).

Kazetový systém ROCKPROFIL je podobný tradičním kazetovým stěnám, ale odstraňuje lineární tepelné mosty v místech nosů kazet, které vedou teplo z vnitřní strany kazet do prostoru pod vnější obklad a výrazně tak pomocí této úpravy zmenšuje celkový prostup tepla stěnou. Kazetový systém ROCKPROFIL se proto hodí všude tam, kde je nutno při malé stavební hloubce (tj. při malé celkové tloušťce stěny) dosáhnout malého součinitele prostupu tepla, nebo dokonce splnit náročné požadavky na úroveň doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla stěnou, a proto dovoluje podstatně snížit energetickou náročnost na vytápění budov. K těmto novým vlastnostem Kazetového systému ROCKPROFIL se připojují ostatní dobré vlastnosti tradičních kazetových stěn – jednoduchý a spolehlivý systém, produktivní a variabilní montáž, stejné nebo lepší akustické vlastnosti, malé množství standardních prvků a současně možnost alternativního použití různých obkladů na vnější straně kazet. Kazetový systém ROCKPROFIL má lepší požární vlastnosti v porovnání s tradiční kazetovou stěnou o srovnatelných parametrech (tj. stejná hloubka kazety a tloušťka jejího plechu, stejná tloušťka a kvalita izolace, stejná tloušťka vnějšího obkladového plechu). Tento systém zachovává při malém zvýšení investičních nákladů velmi příznivou hospodárnost montáže a provozu včetně zkrácení doby ekonomické návratnosti.

2. Popis Kazetového systému ROCKPROFIL – základní prvky

Kazetový systém ROCKPROFIL je založen na myšlence zastínění tepelných mostů nanosech kazet pomocí přesahující tepelné izolace, která se vkládá do kazet. Kazetové nosné prvky a prvky vnějšího obkladu jsou standardní, vnější obklad se fixuje pomocí speciálních kotevních

distančních šroubů, které se kotví vrtáním do nosů kazet a přitom dokážou udržet v odstupu 40 mm od nosu kazety zavěšovaný element. Pro tepelnou izolaci, současně i protipožární a akustickou izolaci se používá speciální jednoúčelová izolační deska ve formátu, který jde současně vložit do kazety, současně vzniká přesah 40 mm izolace přes nos kazet a zároveň se eliminují spáry nanosech kazet ve styku jednotlivých izlačních desek.

Kazetový systém ROCKPROFIL tedy využívá standardních materiálů a s výjimkou zvláště vyjmenovaných a specifikovaných prvků je koncipován jako otevřený.

Kazetový systém ROCKPROFIL se svislým kladením tvarovaných plechů sestává z následujících základních komponent:

- vodorovná nosná ocelová stěnová pozinkovaná a zpravidla lakovaná kazeta, výškový modul 600 mm, hloubka H (mm),
- těsnicí, spojovací a kotevní příslušenství kazety,
- soklový opěrný nebo atikový závěsný průběžný plechový prvek (bránící svislému vychýlení obkladu – svěšení), fixovaný s obkladovým plechem zajišťuje jeho statické spolupůsobení s kazetami, zpravidla z pozinkovaného ocelového ohýbaného plechu o minimální tloušťce 1,25 mm. Tento prvek určuje pevný bod fasády, od něhož obkladové prvky dilatují,
- tepelná izolace Airrock ND (pro ROCKPROFIL), rozměr 610 x 1000 x (H + 40) mm, na přání lze zhotovit s vrstvou černé netkané textilie na čelní straně (pro případ obkladu s viditelnými spárami) nebo na zadní straně desky (pro případ akustické perforované kazety), izolace s netkanou textilií se označuje Airrock ND FB1 (pro ROCKPROFIL),
- odstupové šrouby SDC2 – S – S16 – 5,5 x 63 mm (nerezová ocel) nebo SDC2-T-A16-5,5x63 (zušlechtěná uhlíková ocel) pro kotvení v rovinné nebo mírně zakřivené spodní vlně (např. sinusové vlnité profily) obkladu k nosům kazet,
- vnější tvarovaný obkladový plech, u pozinkované oceli o tloušťce min. 0,75 mm,
- spojovací příslušenství vnějšího tvarovaného obkladového plechu (pro podélné spoje a soklový opěrný/atikový závěsný profil)
- prvky klempířské kompletace vnějšího obkladu,
- jiné doplňky fasády (větrací mřížky, žaluzie, těsnicí manžety apod.),
- alternativně speciální akustické tlumicí materiály, tmely a těsnění (včetně utěšňovacích profilů do trapézových nebo vlnitých plechů – označení UTP).

Pozn.: pro oblé tvarované plechy s malou vlnou nebo pro dosažení vyššího estetického účinku vnějšího obkladu je možno odstupové šrouby v základním provedení se šestihrannou hlavou SDC2 – S nebo SDC2 – T nahradit šrouby s estetickou plochou čočkovou hlavou s ozubením pod hlavou L12 (tzv. irius, označení SDC2 – S – L12 nebo SDC2 – T – L12). Pro produktivní a kvalitní montáž veškerých šroubů SFS intec se doporučuje používat speciální utahovací samosvorné nástavce SFS intec (typ E 480 pro šestihrany a E 420 – pro hlavy L12 irius).

3. Závazné podmínky zaručené aplikace

Základní povinné požadavky na správnou aplikaci jsou dvojí – nejprve skupina podmínek, které se vztahují na konkrétní použité materiály:

- a) vnější tvarovaný obkladový plech (trapézový nebo vlnitý) musí být z pozinkované oceli o minimální tloušťce 0,75 mm (nebo co do tuhosti ekvivalentního hliníkového plechu nebo hliníkové slitiny, tj. tloušťce min. 1,00 mm),

- b) pro montáž svislých plechů nebo pomocných lišt pro vodorovné nebo šikmé vnější obklady se musí použít pouze doporučený typ šroubu SDC2 výrobce SFS intec,
- c) tepelně izolační vlastnosti deklarované v tomto montážním návodu se vztahují pouze k doporučenému materiálu Airrock ND (pro ROCKPROFIL) a přesahu 40 mm izolantu přes nos kazety, a to jen za podmínky, že nebudou vkládány žádné zde nepopsané další lišty, Z profily a jiné konstrukce v ploše fasády do této přesahující izolace.
- d) U nosných kazet systému ROCKPROFIL dochází k redukci statické únosnosti oproti statickým vlastnostem týchž kazet aplikovaných v jinak stejném statickém schématu s připojením trapézových plechů krátkými šrouby přes separační pásku (tzv. klasická kazetová stěna) – redukce únosnosti je zcela konkrétní podle použitého typu kazety, tloušťky plechu a systému rozmístění odstupových šroubů. Tuto situaci je nutno vždy staticky ověřit – podklady viz Kovové profily, s.r.o.
- e) Systém je staticky a požárně odzkoušen pouze s doporučenými kazetami výrobců (dovozců) Kovové profily, s.r.o. a Haironville Bohemia, s.r.o. Taktéž výsledky zkoušek součinitelů prostupu tepla, vzduchové neprůzvučnosti a absorpce zvuku (u perforovaných kazet) platí jen v souvislosti s těmito výše citovanými materiály a šrouby SFS intec.

Druhou podmínkou je doporučení, aby došlo předem nebo nejpozději během vlastní montáže k zaškolení technického personálu a praktickému zácviku montážní skupiny, která se bude fyzicky podílet na této stavebně montážní činnosti.

Upozornění: veškeré dále uvedené poznatky, naměřené výsledky, certifikované a atestované hodnoty kazetového systému ROCKPROFIL jsou duševním vlastnictvím a majetkem společnosti Kovové profily, s.r.o., Rockwool, a.s., SFS intec, s.r.o. a Haironville Bohemia, s.r.o., které finančně a organizačně zajišťovaly celý zkušební program.

Porušením výše uvedených podmínek a zásahem do vlastnických práv nebo záměnou závazných prvků zaniká jakýkoli nárok na zaručené vlastnosti modifikovaného systému.

4. Tepelně izolační vlastnosti

z hlediska splnění požadavků podle ČSN 73 0540:2002, část 2 a změny Z1:2005

Tabulka I. – normové požadavky na vnější stěnové pláště – ČSN 73 0540-2:2002, Z1:2005

Popis konstrukce	typ konstrukce	součinitel prostupu tepla U_N (W/m ² K)	
		požadovaná hodnota	doporučená hodnota
Stěna	lehká	0,30	0,20
výjimka – Z1	LOP – lehké obvodové pláště	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$	$0,2 + 1,0 \cdot f_w$
		$0,7 + 0,6 \cdot f_w^*$	

Pozn.: 1. hodnota f_w je podíl průsvitné plochy LOP k ploše celkové

2. * vzorec platí pro hodnotu $f_w > 0,50$ (m²/m²)

Tabulka II. – součinitele prostupu tepla pro kazetový systém ROCKPROFIL

Kazetový systém	typ kazety	tloušťka izolace (mm)		součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)	
		celková	přes nos	kazetovou stěnou	teoretická hodnota izolace
ROCKPROFIL		120	40	0,390	0,292
ROCKPROFIL		140	40	0,328	0,250
ROCKPROFIL	K 120 B	155	40	0,280*	0,226
ROCKPROFIL	K 120 B	160	40	0,264	0,219
ROCKPROFIL	K 130 F	165	40	0,248	0,212
ROCKPROFIL	K 130 F	170	40	0,232	0,206
ROCKPROFIL		175	40	0,217*	0,200
ROCKPROFIL	K 145 B	180	40	0,212	0,194
ROCKPROFIL	K 145 B	185	40	0,207	0,189
ROCKPROFIL		190	40	0,202	0,184
ROCKPROFIL		200	40	0,195	0,175

- Pozn.: 1. platí pro Airrock ND ($\lambda_D = 0,035$ W/mK)
 2. *hodnoty naměřené, ostatní jsou interpolované a extrapolované
 3. tučně vytištěné hodnoty jsou přednostní – doporučené, slabě vytištěné představují možné vyráběné tloušťky izolantu

5. Akustické vlastnosti

V akreditované akustické zkušebně byly sestaveny modely kompletních stěn ROCKPROFIL a byla změřena jejich vzduchová neprůzvučnost, u perforovaných kazet také jejich akustická absorpce na vnitřní straně. Jako stěna základní posloužila varianta s kazetou K 120 x 600 mm, trapézovým plechem TRP 32 x 207 mm, obojí o tloušťce 0,75 mm (pozinkovaný lakovaný plech), izolační deskou Airrock ND pro ROCKPROFIL 160 mm.

Mimoto byly ověřeny vlastnosti odvozených variant kazetových stěn s kazetou z tlustšího plechu (1,00 mm), kazet základních s akustickými vložkami z tlumicí fólie na bázi polyolefinů plněné mletým vápencem RAM 5 (Rockwool Acoustic Membrane 5 kg/m²)

vlepené za horka anebo tlumicí fólie Index Polipiombo Duo (modifikovaný asfaltový pás s rounem na jedné straně a polypropylenovou ochrannou textilií na druhé straně – o měrné plošné hmotnosti 5 kg/m²) připevněné samolepicí páskou. Vybrané výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

Tabulka III. – vzduchové neprůzvučnosti kazetového systému ROCKPROFIL

ROCKPROFIL – typ kazety	tloušťka izolace Airrock ND (mm)	tloušťka plechu (mm)		akustické parametry	
		kazeta	TRP	hmotnost stěny m (kg/m ²)	vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost R _w (dB)
K 120 B plná	160	0,75	0,75	24,65	41
K 120 B plná	160	0,75	0,75*	24,65	43
K 120 B plná	160	1,00	0,75*	27,85	44
K 120 B plná**	160	0,75	0,75*	29,65	45
K 120 B perfor.	FB1 160	0,75	0,75	21,45	32
K 120 B perfor.	160 + parotěs	0,75	0,75	21,65	41

Pozn.: *TRP byl utěsněn na soklu pomocí utěšňovacího profilu (UTP) z pěnového PE
 **v kazetě vložena tlumicí fólie RAM 5 nebo Polipiombo Duo (shodný výsledek)
 Zkratka FB1 (Airrock ND FB1) znamená izolaci s nakaširovaným jednostranným černým skleněným rounem, strana s rounem orientována směrem k interiéru.

Akustická absorpce kompletní stěny ROCKPROFIL byla na interiérové straně změřena v základní sestavě, ale s perforovanou kazetou o tloušťce 0,75 mm. Byla provedena celkem 2 měření:

a) pro stěnu s izolací Airrock ND FB1 o tloušťce 160 mm
 Výsledky: $\alpha_{\text{střední}} = 1,02$; $\alpha_{\text{NRC}} = 1,00$; $\alpha_w = 1,00$ (-)

b) pro stěnu s izolací Airrock ND o tloušťce 160 mm, a s nalepenou parozábranou z tenké polyetylenové fólie (tl. 0,1 mm) do kazety
 Výsledky: $\alpha_{\text{střední}} = 0,71$; $\alpha_{\text{NRC}} = 0,70$; $\alpha_w = 0,40$ (L,M) (-)

6. Montážní postup

Montážní postup zahrnuje a popisuje stručně základní operace a předpokládá základní znalosti klempířských, stavebně zámečnických a izolačerských prací montážní skupiny. Těmto činnostem musí předcházet v dostatečném rozsahu příprava a zaměření stavby stejně jako přejímka staveniště, lešení a materiálů a seznámení se s projektovou dokumentací stavby.

Kazetový systém ROCKPROFIL se svislým kladením tvarovaných plechů

– základní montážní postup

1. Vlastní montáž nosné kazety – doporučuje se zastříhnout nos kazety (ve spodní etáži), vyrovnat kazety podle zaměření, osadit podkladní těsnění, kotvit kazety vstřelováním / šroubováním s předvrtáním / přímým šroubováním.
2. Namontovat opěrné lišty šroubováním.
3. Osadit soklové okapnice.
4. Utěsnit kazety, sešroubovat etáže kazet mezi sebou v předepsaných roztečích.
5. Vložit Airrock ND odspodu a nasunout na nos kazet. Desky v etážích nad sebou není nutno střídat tak, aby ležely na vazbu – ale je nutno vystříhat se průběžným spárám nad sebou nebo vzniku spár na nose kazet. (Pokud budou další práce po sobě bezprostředně následovat a fasáda se bude ihned zakrývat obkladem, je možno vkládat izolace, ale nedoporučuje se alespoň v počáteční fázi montáže zakrývat větší plochu než zabere jeden obkladový plech nebo prvek. Pokud bude následovat přestávka v pracovních operacích, je v takovém případě lepší nevládat další izolace na větší nezakryté ploše do kazet.) Zkontrolovat, zda jsou kazety správně vyplněny izolací, nevznikají duté kouty a dotlačit izolační desky na sebe. Při vkládání nestlačovat nadměrně izolace a nepůsobit zbytečně velkou silou na povrch izolačních desek, tlak rozkládat na plochu – nesmí vznikat otisky rukavic nebo rukou zejména na rozích a hranách izolačních desek.
6. Osadit ukončovací profily nadokenní, u dveří a vrat nadpražní profily – tedy prvky, které by nešly po montáži obkladového plechu podvléknout.
7. Označit vnější plech pro obklad v místech kotvení, navrtat 1 plech jako šablonu (vrtákem o Ø 6,5 mm). Je nutno počítat s poklesem spodní hrany plechu po osazení a tomu přizpůsobit osazování dalších plechů ve stejné etáži – míru poklesu proti horizontále při montáži je třeba přesně změřit a pak s touto skutečností dál opakovaně pracovat.
8. Ustavit spodní hranu plechu do roviny, zajistit plech v poloze a postupně jej přišroubovat pomocí šroubů SDC2 – S – S16 – 5,5 x 63 mm. Uvolnit zajištění plechu a dokotvit jej.
9. Spodní obkladový plech u soklu (nebo vrchní u atiky) pevně zafixovat.
10. Totéž opakovat pro další plech, pak zkontrolovat jejich slícování na výšku ve spodní hraně a následně plechy svrtat v podélném švu.
11. Pokračovat v kladení podle kladečského plánu fasády.
12. Doplnit šrouby podle kotevního schématu.
13. Kompletovat klempířské a ostatní doplňky fasády.

Pozn.:

1. V případě kotvení vnějšího obkladu pomocí uhlíkových odstupových šroubů SDC2 – T – A16 je možno na předem označených nebo zaměřených místech navrtat tyto šrouby přímo bez předvrtávání.
2. Pro snadnější montáž obkladových prvků, zejména svislých tvarovaných plechů, je nejlepší používat samosvorné kleště, pokud lze místo sevření chránit proti poškrábání, anebo pod spodní hranu plechů podkládat dřevěnou fošnu nebo hranol.
3. V případě, že je nutno zaslepit chybně navrtný otvor do pohledového vnějšího prvku, lze pro tento účel použít silnější tzv. opravný šroub (krátké provedení). Chybějící odstupový šroub jakožto prvek nosného kotvení musí být nahrazen – tj. vložen a upevněn ve vedlejší vlně nebo na sousedním nose kazety v místě neobsazené kotevní pozice.

4. Pokud se do kazet vkládají akustické tlumicí materiály (odzkoušena je polyolefinová fólie RAM 5 – Rockwool Acoustic Membrane 5 kg/m² a modifikovaný asfaltový pás s netkaným roumem Index Polipiombo Duo 5 kg/m²), musí se před operaci před bodem 1. zařadit tento postup:

- a) – vložit pás RAM 5 o šířce 600 mm do kazety, přitom nahřívát zespodu horkovzdušným agregátem (např. Leister TRIAC s plochou tryskou nebo bez trysky), přitom kazeta musí být ve vodorovné poloze, nebo
- b) – nalepit na záda kazety dovnitř ve dvou místech oboustrannou samolepicí pásku na slepování parotěsných fólií, cca 100 mm od každé z přírub kazety,
 - vložit a přilepit pás Polipiombo Duo o šířce 600 mm do kazety, přitom kazeta může být ve vodorovné poloze anebo může být namontována na sloupech ve svislé poloze. Pokud se Polipiombo Duo vkládá ve svislé poloze kazety, patří vložit tuto operaci před bod 4. základního montážního postupu.

7. Statické parametry

Kazetový systém ROCKPROFIL se svislým kladením tvarovaných plechů – statické vlastnosti (redukce únosnosti oproti téže kazetě s přímo kotveným trapézovým plechem pomocí krátkých šroubů – viz tab. IV. a V.) kazet jsou stanoveny kombinovanou metodou výpočtově experimentální a **vztahují se vždy pouze na kazety typu B anebo F** (označení podle katalogu Kovových profilů, spol. s r.o.) k následujícím proměnným parametrům. Celková redukovaná únosnost kazet závisí na:

- typu kazety (B nebo F), tloušťce plechu kazety a šířce a tvarování nosu kazety,
- uspořádání distančních šroubů (A nebo C):
 - uspořádání A** - montáž kotevních distančních šroubů v rytmu (vzdálenosti - rozteči) vln plechu takto:
2 vlny - 3 vlny - 2 vlny - 3 vlny atd., v další řadě po 600 mm se prohodí na 3 vlny - 2 vlny - 3 vlny - 2 vlny atd. a v další se posunou o 1 pozici, aby se připevnila dosud nepřišroubovaná vlna,
 - uspořádání C** - montáž kotevních distančních šroubů v rytmu ob vlnu, v každé další řadě se pak posunou o 1 pozici.

Podrobnější údaje musí určit projektant s využitím projektových podkladů dodavatele kazet a s respektováním vlivu zatížení budovy vnějšími silami (např. větrem), výšky a tvaru objektu, okolního terénu a dalších konkrétních místních podmínek stavby.

Tabulky IV a V. – bezrozměrné redukční součinitele (dist/0) únosnosti kazet pro typy platné v systému ROCKPROFIL (v označení kazety je tvar kazety, v indexu šířka kazetového nosu v mm, tloušťka plechu plechu kazety v mm a rytmus kotevních šroubů A nebo C)

Označení kazety	poměr dist/0
K 120 B/0,75/A	0,88
K 120 B/0,75/C	0,88
K 120 B/0,88/A	0,86
K 120 B/0,88/C	0,87
K 130 F ₅₀ /0,75/A	0,92
K 130 F ₅₀ /0,75/C	0,92

Označení kazety	poměr dist/0
K 130 F ₅₀ /0,88/A	0,90
K 130 F ₅₀ /0,88/C	0,91
K 130 F ₃₀ /0,75/A	0,83
K 130 F ₃₀ /0,75/C	0,85
K 130 F ₃₀ /0,88/A	0,78
K 130 F ₃₀ /0,88/C	0,80

8. Výhody Kazetového systému ROCKPROFIL

- a) výrazná systémová a kvalitativní inovace kazetových stěn,**
- b) stále zůstává zachována jednoduchost systému,**
- c) nové prvky jsou nezaměnitelné – jen jeden typ šroubu, jeden typ izolace,**
- d) tradiční, často používaný a oblíbený systém je vybaven podstatně lepšími tepelně izolačními vlastnostmi,**
- e) velmi dobré akustické vlastnosti,**
- f) velmi dobré požární charakteristiky – požární odolnost EW 120 minut, EI 60 minut (požár zevnitř) nebo EI 45 minut (požár zvenjšku, kazeta 120 B), resp. EI 60 minut (požár zvenjšku, kazeta hloubky 130 mm a více),**
- g) bezpečnost proti vniknutí a velmi obtížná demontáž nepoučenými osobami (speciální nářadí, vždy vzniknou malé rozeznatelné stopy – i bez hrubého násilí),**
- h) zajištěna standardní mechanická odolnost vnějšího obkladu (opření žebřů apod. je možné),**
- i) rychlá a produktivní montáž,**
- j) nízké investiční náklady na stěnový plášť,**
- k) rychlá ekonomická návratnost systému u vytápěných objektů,**
- l) možnost dosažení součinitele prostupu tepla vnější stěnou nejen v úrovni požadovaných, ale také doporučených hodnot $U_N = 0,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ podle ČSN 73 0540 – 2:2002 u reálných kazet a bez jakýchkoli výjimek,**
- m) při realizaci tak lze naplnit Směrnici Evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES o energetické náročnosti budov - EPBD (Energy Performance of Buildings Directive).**