

ROZŠÍŘENÍ KAPACITY MŠ K PODJEZDU 1077/2

K podjezdu 1077/2, Praha 4, k.ú. Michle

PROSTOROVÁ AKUSTIKA

1.03 Herna

Návrh akustických úprav a výpočet doby dozvuku

Vypracoval:

Ing. Martin Čech

Na Míčánkách 901/6
101 00 Praha 10-Vršovice
tel.: 272 730 640

Vedoucí projektant:

Ing. Jiří Padevět

R-Projekt 07 Praha s.r.o.
Ke Strašnické 1795/8
100 00 Praha 10-Strašnice
tel.: 261 305 100

Objednavatel:

MČ Praha 4

Antala Staška 2059/80b
140 46 Praha 4-Krč

Praha, říjen 2024

ROZŠÍŘENÍ KAPACITY MŠ K PODJEZDU 1077/2

K podjezdu 1077/2, Praha 4, k.ú. Michle

PROSTOROVÁ AKUSTIKA

1.03 Herna

Návrh akustických úprav a výpočet doby dozvuku

1. Úvod

Návrh úprav prostorové akustiky a výpočet doby dozvuku herny m.č. 1.03 umístěné v 1.NP nově navrhované přístavby mateřské školy je vypracován jako součást projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení k rozšíření kapacity Mateřské školy v ulici K podjezdu 1077/2, Praha 4, k.ú. Michle.

2. Použité výchozí podklady

1. Rozšíření kapacity MŠ K podjezdu 1077/2, Praha 4, k.ú. Michle, dokumentace pro stavební povolení, R-Projekt 07 Praha s.r.o., Ke Strašnické 1795/8, 100 00 Praha 1-Strašnice, říjen 2024,
2. Konzultace a technické podklady poskytnuté zpracovatelem projektové dokumentace,
3. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění,
4. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v platném znění,
5. ČSN 73 0525 Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky. Všeobecné zásady. ČNI, únor 1998,
6. ČSN 73 0527 Akustika-Projektování v oboru prostorové akustiky-Prostory pro kulturní účely-Prostory ve školách-Prostory pro veřejné účely, srpen 2023,
7. J. Vaverka, J. Havránek, V. Kozel, P. Siegl: Akustika staveb-Souhrn kritériálních požadavků a výpočtových metod v oboru stavební a prostorové akustiky, VUT Brno, 1996,
8. J. Vaverka, J. Chybík: Akustika staveb-Souhrn materiálů a jejich fyzikálních vlastností pro aplikace v prostorové akustice, VUT Brno, 1996,
9. Technická dokumentace výrobce akustických obkladů, materiálů a konstrukcí, Saint Gobain Ecophon, zastoupení pro Českou republiku Saint Gobain Ecophon CZ, s.r.o..

3. Doba dozvuku

V každém uzavřeném prostoru dochází vlivem zvukové pohltivosti stěn a vnitřního vybavení k pohlcování akustické energie vyzařované zdrojem zvuku.

Po zapnutí zdroje zvuku hustota zvukové energie s časem roste a asymptoticky se blíží hodnotě v ustáleném stavu, ve kterém je zvuková energie pohlcovaná stěnami neustále doplňována zdrojem zvuku. Součet energie v prostoru a energie pohlcované stěnami a vybavením se tedy musí rovnat zvukové energii vysílané zdrojem. Po vypnutí zdroje zvuku bude hustota zvukové energie v prostoru postupně klesat, až zcela zanikne.

Zvuk, který se šíří prostorem po vypnutí zdroje zvuku, se nazývá dozvuk a doba, po kterou existuje, je dobou dozvuku T .

Doba dozvuku je definována jako doba, za kterou po vypnutí zdroje zvuku klesne hustota energie nebo intenzita zvuku na miliontinu (10^{-6}) své původní hodnoty. Při vyjádření pomocí hladin akustického tlaku L , na jejichž vyhodnocování je založeno měření doby dozvuku, odpovídá době dozvuku rozdíl hladin 60 dB.

Činitel zvukové pohltivosti plochy je poměr zvukové energie plochou pohlcené k celkové energii na plochu dopadající

$$0 < \alpha < 1.$$

Pro plochu úplně odrážející dopadající zvukovou energii je tedy

$$\alpha = 0 \quad [-]$$

a naopak plocha úplně pohlcující dopadající zvukovou energii má

$$\alpha = 1 \quad [-].$$

Zvuková pohltivost plochy S je

$$A = \alpha S \quad [\text{m}^2].$$

Střední činitel zvukové pohltivosti n ($i = 1$ až n) ploch je

$$\alpha_S = \sum_i \alpha_i S_i / S \quad [\text{m}^2]$$

kde je

S_i	$[\text{m}^2]$	- dílčí plocha,
α_i	$[-]$	- činitel zvukové pohltivosti této dílčí plochy,
S	$[\text{m}^2]$	- celkový vnitřní povrch uzavřeného prostoru,
α_S	$[-]$	- střední činitel zvukové pohltivosti vnitřního povrchu.

Pro dobu dozvuku platí Eyringův vztah

$$T = 0,163V / A \quad [\text{s}],$$

kde je

V	$[\text{m}^3]$	- objem uzavřeného prostoru,
$A = \alpha_E S + 4mV$	$[\text{m}^2]$	- celková ekvivalentní plocha pohlcování,
m	$[-]$	- činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu,
$\alpha_E = -\ln(1 - \alpha_S)$	$[-]$	- Eyringův činitel zvukové pohltivosti.

Jak je z uvedených vztahů zřejmé, lze vhodnou kombinací obkladů a konstrukcí o různé zvukové pohltivosti ovlivňovat velikost doby dozvuku v uzavřeném prostoru.

Pro každý uzavřený prostor existuje tzv. optimální doba dozvuku, jejíž velikost závisí na objemu prostoru, na druhu zvukového signálu šířícího se vzduchem a na účelu, ke kterému má prostor sloužit.

Hlavní požadavky, zásady a kritéria pro řešení prostorové akustiky uzavřených prostorů jsou uvedeny ve státních normách:

ČSN 73 0525 Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky-Všeobecné zásady,
 ČSN 73 0526 Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky-Studia a místnosti pro snímání, zpracování a kontrolu zvuku,
 ČSN 73 0527 Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky-Prostory pro kulturní účely; Prostory ve školách; Prostory pro veřejné účely.

Způsob měření doby dozvuku uzavřených prostorů je uveden ve státní normě:

ČSN ISO 3382 Akustika. Měření doby dozvuku místností a sálů s uvedením jiných akustických parametrů.

Výpočet doby dozvuku se provádí v oktávových pásmech se středními kmitočty 125 Hz až 4 000 Hz nebo 250 Hz až 2 000 Hz (pro tělocvičny, sportovní a plavecké haly) podle ČSN 73 0525. Kmitočtový průběh doby dozvuku T vypočítaný pro navrhovanou skladbu akustických obkladů musí

vyhovovat tolerančnímu pásmu pro převažující typ signálu v prostoru. Přípustná rozmezí poměru vypočítané doby dozvuku a optimální doby dozvuku T/T_0 jsou pro dané prostory uvedeny v normách ČSN 73 0526 a ČSN 73 0527.

V současné době jsou tyto státní normy platné, ale jejich ustanovení nejsou závazná, pokud není dalšími předpisy stanoveno jinak. Jejich doporučení se týkají objemu, tvaru, doby dozvuku a hlukových poměrů v akusticky náročných prostorech. Kvůli kvalitě díla je vhodné je při realizaci dodržovat.

4. Požadavky na dobu dozvuku v akusticky upravované místnosti

Návrh úprav prostorové akustiky je proveden podle doporučení platných českých státních norem, které jsou pro prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých závazné na základě § 7 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, /lit. 3/, v platném znění a vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, /lit. 4/, v platném znění. Podle § 4b této vyhlášky musí být v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých dodrženy normové hodnoty doby dozvuku podle příslušné české technické normy.

ČSN 73 0527 Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní účely. Prostory ve školách. Prostory pro veřejné účely, /lit. 6/, v tabulce 5 stanoví na školské prostory a prostory pro vzdělávání následující požadavky na optimální dobu dozvuku:

$T_0 = 0,342 \log V - 0,185$ [s] pro kmenové a odborné učebny, učebny pracovní výchovy, seminární místnosti, posluchárny a denní místnosti mateřských škol v závislosti na objemu V [m^3] podle obrázku A.2,

- hodnoty optimální doby dozvuku se vztahují ke kmitočtu 1 000 Hz,
- přípustné rozmezí doby dozvuku obsazeného prostoru určeného pro přednes řeči je stanoveno na obrázku A 5 zmíněné normy ČSN 73 0527, a to ± 20 % pro střední kmitočty oktařových pásem 250-2 000 Hz a $+20$ %/-35 % pro střední kmitočty oktařových pásem 125 Hz a 4 000 Hz.

Optimální doba dozvuku v akusticky upravované herně m.č. 1.03 m^3 je pak

$T_0 = 0,70$ s pro objem $V = 380,8 m^3$.

5. Návrh akustických úprav a výpočet doby dozvuku

Základní rozměry prostoru a výsledky teoretického výpočtu předpokládaného kmitočtového průběhu skutečné doby dozvuku v herně m.č. 1.03 umístěné v 1.NP nově navrhované přístavby mateřské školy pro navrhovaný akustický obklad jsou uvedeny v tabulce TAB 1:

$V = 380,8 m^3$	vnitřní objem místnosti,
$T_0 = 0,70$ s	optimální doba dozvuku místnosti,
$T_{1k} = 0,57$ s	střední doba dozvuku pro střední kmitočet oktařového pásma 1 000 Hz,
$T_{stř} = 0,60$ s	střední doba dozvuku v pásmu se středními kmitočty 500-1 000 Hz,

stropní podhled	36,0 m^2 / 50 ks	Ecophon Gedina E 15, 1 200×600×15 mm d=200 - 250 mm,
	72,0 m^2 / 100 ks	Ecophon Gedina E 15 gamma, 1 200×600×15 mm d=200 - 250 mm,
	18,9 m^2	SDK, plné desky 12,5 bez akustické vložky; d=200 - 250 mm,

Ecophon Gedina E, absorpční třída A

typový akustický stropní panel ze skelné vlny tl. 15 mm vyráběný v rozměrech 600×600 mm, 1 200×600 mm nebo 1 200×1 200 mm, s polozapuštěnou hranou E a viditelným zapuštěným roštem,
tloušťka vzduchového polštáře (celková hloubka systému) podle výrobce d=60 nebo 200 mm, zavěšení pod stropem pomocí typového kovového rastrového systému,

Ecophon Gedina A gamma, absorpční třída D

typový akustický stropní panel ze skelné vlny tl. 15 mm vyráběný v rozměrech 600×600 mm, 1 200×600 mm nebo 1 200×1 200 mm, s polozapuštěnou hranou E a viditelným zapuštěným roštem,
provedení se zvýšenou zvukovou pohltivostí v pásmu nízkých kmitočtů a sníženou zvukovou pohltivostí v pásmu středních a vysokých kmitočtů,
tloušťka vzduchového polštáře (celková hloubka systému) podle výrobce d=60 nebo 200 mm, zavěšení pod stropem pomocí typového kovového rastrového systému,

SDK, plné desky 12,5 mm

podhled ze sádrokartonových plných desek tl. 12,5 mm, bez akustické vložky z minerální nebo skelné vlny, zavěšený po obvodě místnosti tak, aby doplnil plochu akustických stropních panelů Ecophon Gedina E na celkovou plochu stropního podhledu místnosti,

Bude-li se skutečně instalované množství akustických obkladů lišit od navrhovaného o $\pm 10 \%$, nebude výsledný kmitočtový průběh doby dozvuku podstatně ovlivněn.

Akustické materiály a prvky musí splňovat všechny požadavky na akustickou funkci, bezpečnost a zdravotní nezávadnost stanovené platnými předpisy.

Architektonicko stavební řešení akusticky upravované místnosti je navrženo v projektové dokumentaci, /lit. 1/. Podle ní budou akustické obklady rozmístěny ve výměře a provedení podle tohoto návrhu akustických úprav.

K akustické úpravě místnosti jsou navrženy typové akustické stropní panely ze skelné vlny švédského výrobce Saint-Gobain Ecophon AB. Jejich katalogové listy jsou v příloze a podrobné technické údaje jsou na www.ecophon.com/cz.

Akustické stropní panely jsou doplněny standardními plnými sádrokartonovými deskami.

Herna m.č. 1.03 má

- obdélníkový půdorys,
- rovnou podlahu s kombinací nášlapné vrstvy z vinylu v části místnosti se stolky a židlemi a zátěžového koberce ve zbývajících částech místnosti s mobilními lehátky,
- rovný strop ze sádrokartonu DF, pod kterým je zavěšen akustický stropní podhled, který tvoří dvě části, větší část celkové výměry stropu sestává z typového akustického rastrového podhledu o ploše 108,0 m² kombinovaného z jedné třetiny panelů ze skelné vlny Ecophon Gedina E 15 (povrchová úprava s vyšší zvukovou pohltivostí v pásmu středních a vyšších kmitočtů) a ze dvou třetin panelů Ecophon Gedina E/gamma 15 (povrchová úprava s vyšší zvukovou pohltivostí v pásmu nízkých kmitočtů a potlačenou zvukovou pohltivostí v pásmu středních a vyšších kmitočtů), a zbývajících menší část celkové výměry stropu o ploše 18,9 m² sestává z plných sádrokartonových desek bez akustické vložky z minerální nebo skelné vlny,
- pod akustickým podhledem zavěšená svítidla,
- sendvičové obvodové stěny s kontaktním zateplením fasády z EPS a vnitřním opláštěním ze sádrokartonových desek a zateplením z minerální vlny,
- sádrokartonové příčky,
- okna v obvodovém plášti, dvě se zasklenými jednokřídlými dveřmi, jedno francouzské a sedm s parapetem,
- jedny zasklené jednokřídlé dveře s proskleným nadsvětlikem v obvodovém plášti,
- čtyři plné jednokřídlé dveře do šatny dětí, umývárny a WC dětí, chodby a výdeje,
- dvě okna vedle plných jednokřídlých dveří do šatny dětí, umývárny a WC dětí,
- plné dřevěné jednokřídlé vstupní dveře z chodby,
- dvoje plné posuvné dveře do skladu a do skladu lehátek,

- pět stolů se šesti židlemi pro 30 dětí,
- dva stoly se židlí pro učitelku a na kreslení se židlemi,
- mobilní lehátka pro 28 dětí, která budou v době mimo spánek uložena ve skladu lehátek.

6. Závěr

Návrh úprav prostorové akustiky a výpočet doby dozvuku herny m.č. 1.03 umístěné v 1.NP nově navrhované přístavby Mateřské školy v ulici K podjezdu 1077/2, Praha 4, k.ú. Michle, je proveden podle doporučení platných českých státních norem, které jsou pro zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovny pro výchovu závazné podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v platném znění, /lit. 4/.

Navrhované akustické úpravy slouží ke zvětšení zvukové pohltivosti a tedy ke zkrácení dozvuku a snížení hladiny akustického tlaku v poli odražených vln v uzavřeném prostoru. Přispějí tím ke zlepšení srozumitelnosti řeči a k ochraně vnitřního prostředí před hlukem z provozu v místnosti, ze zdrojů uvnitř budovy i z venkovního prostoru a zajistí tak v herně m.č. 1.03 potřebnou akustickou kvalitu a pohodu.

Praha, říjen 2024

Ing. Martin Čech

IČ: 41115163

Na Míčánkách 6

101 00 Praha 10-Vršovice

tel./fax: 272 730 640

gsm: 602 218 696

e-mail: marcech@tiscali.cz

1.03 Herna

Návrh akustických úprav a výpočet předpokládané doby dozvuku T

ČSN 730525 - Akustika-Projektování v oboru prostorové akustiky-Všeobecné zásady

Rozměry a optimální akustické vlastnosti prostoru

půdorys:	P = 126,9 m ²	délka:	d = 18,530 m
stropní podhled:	R = 126,9 m ²	šířka:	š = 6,850 m
obvodové stěny:	Q = 152,3 m ²	výška sv.s.:	v = 3,000 m SDK DF
celkový povrch:	S = 406,1 m ²	výška sv.p.:	v = 2,750 m akustický podhled
celkový objem:	V = 380,8 m ³	místnost má obdélníkový půdorys	
optimální doba dozvuku:	To = 0,70 s	denní místnost mateřské školy o objemu V	
činitel zvukové pohltivosti:	alfaE = 0,22	alfaS = 0,20	
zvuková pohltivost:	AE = 89,5 m ²	AS = 80,3 m ²	

Výpočet doby dozvuku T

f [Hz]		125	250	500	1k	2k	4k	250-2k
č. materiál (činitel zvukové pohltivosti)	Si [m ²]/ni	alfai [-]		m=	0,0012	0,0024	0,0079	NRC
0 Odrazivé plochy	85,2 m ²	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
1 Vinyl, podlaha	52,7 m ²	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
2 Koberec, podlaha	74,2 m ²	0,09	0,11	0,21	0,25	0,33	0,39	0,23
3 Dveře dřevěné	10,8 m ²	0,12	0,11	0,10	0,08	0,08	0,11	0,09
4 Dveře posuvné	4,0 m ²	0,18	0,12	0,10	0,08	0,08	0,11	0,10
5 Okno se dveřmi zasklené, obv. plášť	13,8 m ²	0,30	0,20	0,15	0,10	0,06	0,04	0,13
6 Okno zasklené, obv. plášť	36,0 m ²	0,30	0,20	0,15	0,10	0,06	0,04	0,13
7 Nadsvětlík v obv. plášti, okna do šatny, umývárny+WC dětí	2,5 m ²	0,25	0,20	0,15	0,10	0,06	0,04	0,13
8 Ecophon Gedina E 15; 200 mm	36,0 m ²	0,40	0,85	1,00	0,90	1,00	1,00	0,89
9 Ecophon Gedina E 15 gamma; 200 mm	72,0 m ²	0,50	0,40	0,30	0,45	0,25	0,20	0,89
10 Sádkarton, plné desky 12,5, bez ak. vložky, d=200 mm	18,9 m ²	0,16	0,09	0,06	0,04	0,03	0,01	0,06

f [Hz]		125	250	500	1k	2k	4k	500-1k
T 0 [s] - doba dozvuku bez akustické úpravy		2,98	3,74	5,02	6,19	5,23	2,54	stř
alfaS - střední činitel zvukové pohltivosti	-	0,20	0,21	0,22	0,23	0,21	0,22	0,22
AS - celková zvuková pohltivost prostoru, Sabine	m ²	83,0	86,4	87,8	94,3	87,2	87,9	91,06
alfaE - činitel zvukové pohltivosti, Eyring	-	0,23	0,24	0,24	0,26	0,24	0,24	0,25
A - celková zvuková pohltivost prostoru, Eyring	m ²	92,9	97,1	98,9	107,3	98,1	99,1	103,13
A=AE+4mV - celková ekvivalentní plocha pohlcování	m ²	92,9	97,1	98,9	109,2	101,8	111,1	104,04
T [s] - doba dozvuku po akustické úpravě		0,67	0,64	0,63	0,57	0,61	0,56	0,60
toleranční pásmo pro poměr dob dozvuku T/To podle ČSN 73 0527								
T/To - horní mez		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
T/To - výsledná hodnota		0,96	0,92	0,90	0,81	0,87	0,80	0,86
T/To - dolní mez		0,65	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65	0,80

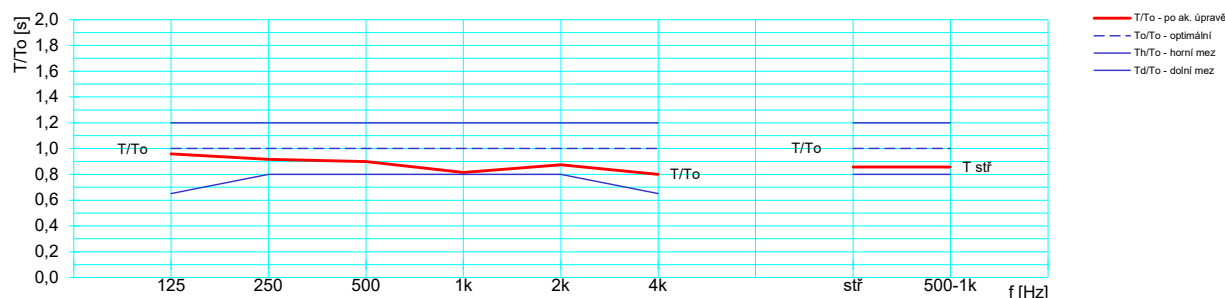
Akustické obklady, vybavení a materiály

d - tloušťka vzduchového polštáře (tloušťka/hloubka systému)

0 Odrazivé plochy	85,2 m ²	plochy odrazející zvuk
1 Vinyl, podlaha	52,7 m ²	vinyl, podlahová krytina, plast
2 Koberec, podlaha	74,2 m ²	koberec, podlahová krytina
3 Dveře dřevěné	10,8 m ²	dřevěné dveře
4 Dveře posuvné	4,0 m ²	dřevěné dveře
5 Okno se dveřmi zasklené, obv. plášť	13,8 m ²	okno se skleněnou výplní
6 Okno zasklené, obv. plášť	36,0 m ²	okno se skleněnou výplní
7 Nadsvětlík v obv. plášti, okna do šatny, umývárny+WC dětí	2,5 m ²	okno se skleněnou výplní
8 Ecophon Gedina E 15; 200 mm	36,0 m ²	stropní panel skelná vlna, hrana E, 1 200×600×15 mm; d=200 mm
9 Ecophon Gedina E 15 gamma; 200 mm	72,0 m ²	stropní panel skelná vlna, hrana E, 1 200×600×15 mm, gamma; d=200 mm
10 Sádkarton, plné desky 12,5, bez ak. vložky, d=200 mm	18,9 m ²	SK desky 2×12,5 mm, plné, bez izolace z min. vlny, d=200 mm

Kmitočtová závislost poměru dob dozvuku T/To

přípustné toleranční pásmo podle ČSN 73 0527 - OBR A.5 - pro přednes řeči

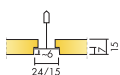


Ecophon Gedina™ E

Systém Ecophon Gedina™ E má viditelný zapuštěný rošt a polozapuštěnou hranu, a vytváří tak strop se stínovým efektem, který zvýrazňuje každou kazetu a částečně zakrývá rošt. Pro použití vyžadující snadnou instalaci, zavěšený pohled a splnění standardních požadavků na funkčnost.



SYSTÉMOVÁ ŘADA



Rozměry, mm	600x600	1200x600	1200x1200
Connect T15	•	•	
Connect T24	•	•	•
Tloušťka (tl.)	15	15	15
Instalační diagram	M121, M270, M401	M121, M401	M121



Panel Gedina E



Detail systému Gedina E



Systém Gedina E

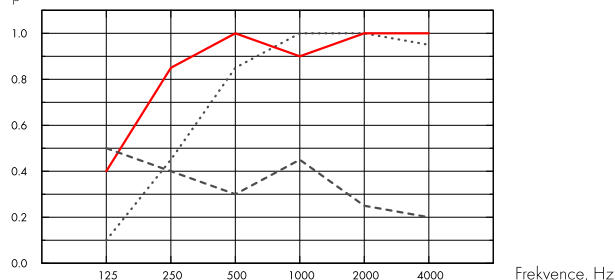


Akustika

Zvuková pohltivost:

Výsledky zkoušek v souladu s EN ISO 354. Klasifikace podle EN ISO 11654, jednotlivé hodnoty pro NRC a SAA v souladu s ASTM C 423.

α_p , Praktický koeficient zvukové pohltivosti



.... Gedina E 15 mm, 60 mm o.d.s.

— Gedina E 15 mm, 200 mm o.d.s.

--- Gedina E/gamma 15 mm, 200 mm o.d.s.

o.d.s = celková hloubka systému

	tl. mm	o.d.s. mm	α_p , Praktický koeficient zvukové pohltivosti						α_w	absorpční třída
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
-	15	60	0.10	0.45	0.85	1.00	1.00	0.95	0.75	C
-	15	200	0.40	0.85	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	A
gamma	15	200	0.50	0.40	0.30	0.45	0.25	0.20	0.30	D

	tl. mm	o.d.s. mm	NRC	SAA
-	15	60	0.85	0.86
-	15	400	0.85	0.83

tl. mm	AC(1.5) Artikulační třída, ASTM E1111, ASTM E1110	D_{nfw} Vážená normová hodnota izolace zvuku, ISO 10848-2	CAC dB Třída útlumu hluku, ASTM 1414, ASTM E413
15	190	19	19



Kvalita vnitřního prostředí

Certifikáty / Označení

Eurofins Indoor Air Comfort®

IAC Gold

Francouzská emisní třída VOC

A+





Enviromentální stopa

kg CO ₂ equiv/m ²	
Gedina E	2,62

Fáze A1 až C4 životního cyklu dle EPD, ve shodě s ISO 14025 / EN 15804



Cirkularita

Podíl recyklované složky minimálně	44%
Recyklovatelnost	Plně recyklovatelné



Požární bezpečnost

Země	Třída
Evropa	EN 13501-1 A2-s1,d0

Jádro panelů ze skelné vlny je testováno a klasifikováno jako nehořlavé dle EN ISO 1182.



Odolnost vůči vlhkosti

Odolnost vůči vlhkosti třídy C, relativní vlhkost 95% a 30°, dle EN 13964:2014



Odolnost vůči vlhkosti

Testováno pro Třidu C, relativní vlhkost 70%, 25°C, dle EN 13964:2014.



Vzhled

Bílá 500, nejbližší barevný vzorek NCS je S 0500-N, odrazivost světla 85%, lesk < 1.



Čistitelnost

Denní stírání prachu a vysávání. Týdenní čištění za mokra.



Přístupnost

Panely lze snadno demontovat. Min. demontážní hloubka v souladu s instalačním diagramem.



Montáž

Instalace dle montážního diagramu, instalačního postupu a pomocného výkresu. Informace o minimální celkové hloubce systému viz specifikace množství.



Hmotnost systému

	kg/m ²
Gedina E	1,3
Gedina E + Connect grid system	2,3
Gedina E/Gamma	1,7
Gedina E/Gamma + Connect grid system	2,7

Údaje o hmotnosti jsou orientační a mohou se lišit.



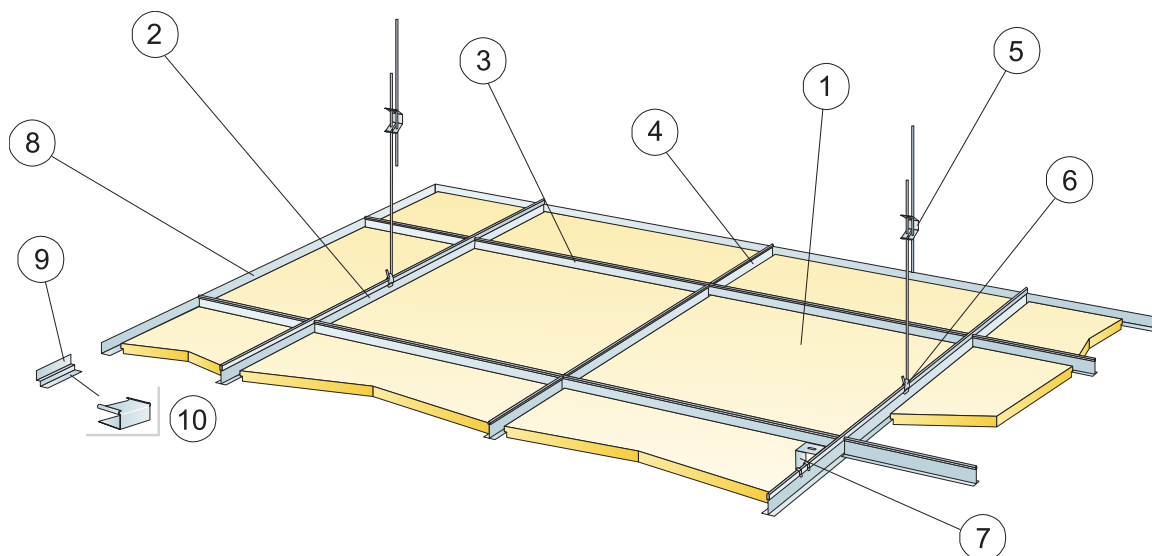
Mechanické vlastnosti

Údaje o podmínkách zatížení a nosnosti viz tabulka Funkční požadavky a Mechanické vlastnosti na www.ecophon.cz.



CE

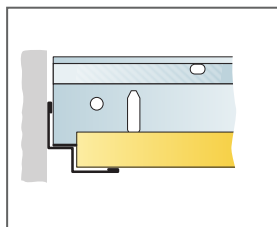
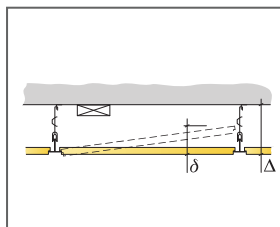
Stropní systémy Ecophon mají označení CE dle Evropského harmonizačního standardu EN 13964:2014. Stavební výrobky označené jako CE jsou podloženy Prohlášením o vlastnostech (DOP), což zákazníkům dovoluje jednoduše porovnat vlastnosti výrobků dostupných na evropském trhu.



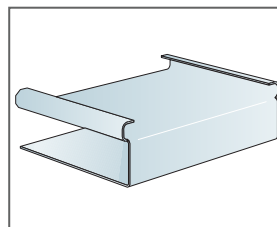
© Ecophon Group

SPECIFIKACE MNOŽSTVÍ (VČETNĚ PROŘEZU)

	Rozměry, mm		
	600x600	1200x600	1200x1200
1 Gedina E	2,8/m ²	1,4/m ²	0,7/m ²
2 Connect T24 nebo T15 hlavní profil, instalován po 1200 mm (max. vzdálenost od stěny 600 mm, může být zvětšena až na 1200 mm, pokud mezi hlavním profilem a stěnou není žádné zatížení).	0,9m/m ²	0,9m/m ²	0,9m/m ²
3 Connect T24 vedlejší profil, l=1200 mm, instalován po 600 mm	1,7m/m ²	1,7m/m ²	0,7m/m ²
4 Connect T24 vedlejší profil, l=600 mm	0,9m/m ²	-	-
5 Connect stavitelný závěs, kotven po 1200 mm (max. vzdál. od stěny 600 mm)	0,7/m ²	0,7/m ²	0,7/m ²
6 Connect závěs klip	0,7/m ²	0,7/m ²	0,7/m ²
7 Pro přímou instalaci: Connect přímá konzole, instalována po 1200 mm	0,7/m ²	0,7/m ²	0,7/m ²
8 Connect obvod. lišta, kotvena po 300 mm	dle požadavků		
9 Connect stínová obvodová lišta, instalována po 300 mm	dle požadavků		
10 Connect Evsuka 0158/0154 (stínová obvodová lišta)	dle požadavků		
Δ Min. celková hloubka systému se stavitelnými závěsy: 110 mm, s přímou konzolí: 60 mm	-	-	-
δ Min. demontážní hloubka: 120 mm (130 mm s 1200x1200)	-	-	-
Pro integraci osvětlení a dalších prvků použijte Connect přemostění 7/10	-	-	-



Rovný řez, panel leží na stínové obvodové liště.

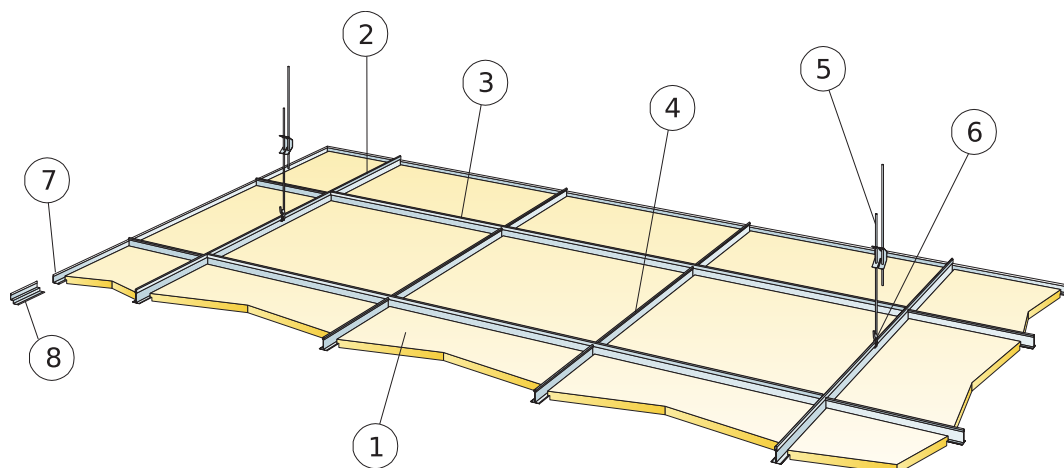


Connect Evsuka

Rozměry, mm	Max. zatížení rastru [N]	Min. zátižová kapacita [N]
600x600x15	30	160
1200x600x15	30	160
1200x1200x15	30	160

Zatížení/Zátěžová kapacita

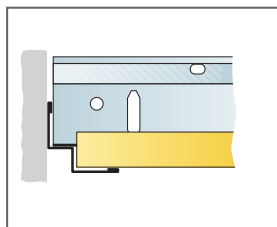
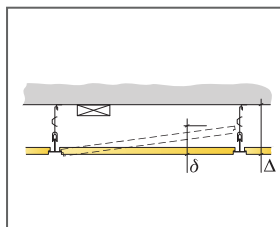
INSTALAČNÍ DIAGRAM (M270) PRO ECOPHON GEDINA E, CONNECT T24 HLAVNÍ PROFIL INSTALOVÁN PO 1800 MM



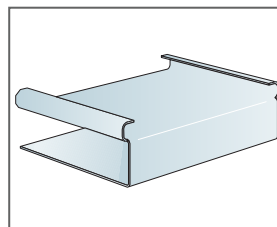
© Ecophon Group

SPECIFIKACE MNOŽSTVÍ (VČETNĚ PROŘEZU)

Rozměry, mm	
600x600	
1 Gedina E	2,8/m ²
2 Connect T24 hlavní profil, instalován po 1800 mm (max. vzdálenost od stěny 600 mm, může být zvětšena až na 1200 mm, pokud mezi hlavním profilem a stěnou není žádné zatížení), 0,56m/m ²	
3 Connect T24 vedlejší profil, L=1800 mm	1,7m/m ²
4 Connect T24 vedlejší profil, L=600 mm	1,1m/m ²
5 Connect stavitelný závěs, instalován po 1200 mm (max. vzdálenost od zdi 600 mm)	0,46/m ²
6 Connect závěs klip pro stavitelný závěs	0,46/m ²
7 Connect obvod. lišta, kotvena po 300 mm	dle požadavků
8 Alt. Connect stínová obvodová lišta, kotvena po 300 mm	dle požadavků
Δ Min. celková hloubka systému se stavitelnými závěsy: 110 mm, s přímou konzolí: 60 mm	
δ Min. demontážní hloubka: 120 mm	
Pro integraci osvětlení a dalších prvků použijte Connect přemostění 7/10	



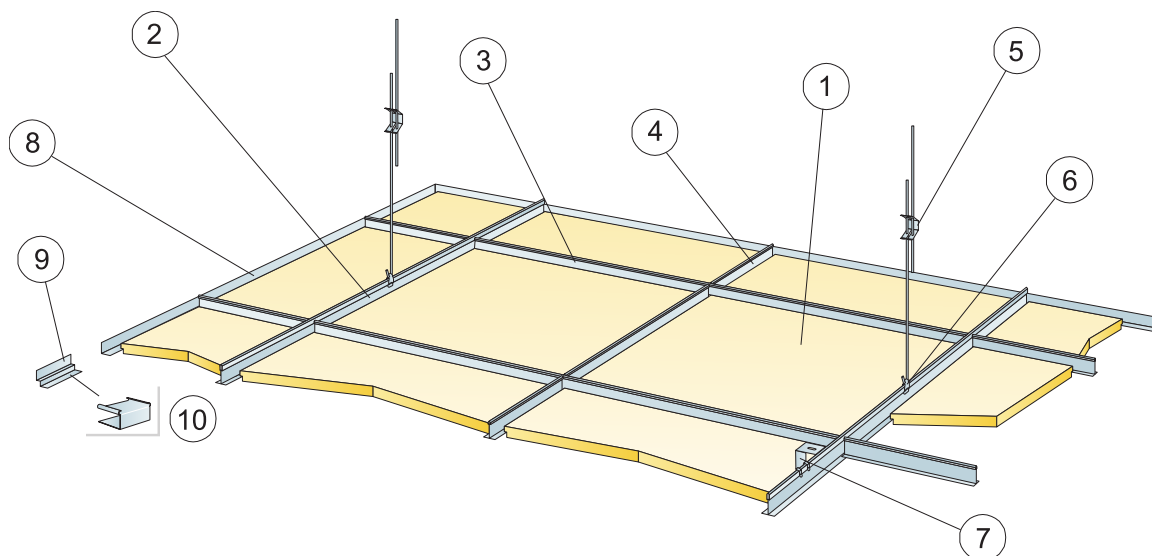
Rovný řez, panel leží na stínové obvodové liště.



Connect E-suvka

Rozměry, mm	Max. zatížení rastru [N]	Min. zátěžová kapacita [N]
600x600x15	20	160

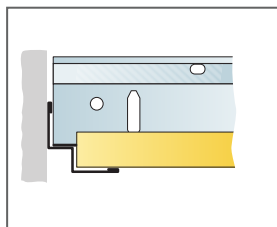
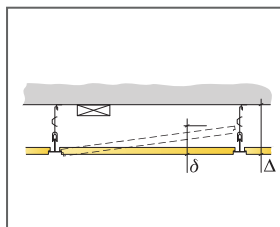
Zatížení/Zátěžová kapacita



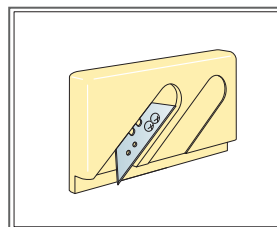
© Ecophon Group

SPECIFIKACE MNOŽSTVÍ (VČETNĚ PROŘEZU)

	Rozměry, mm	
	600x600	1200x600
1 Gedina E T15	2,8/m ²	1,4/m ²
2 Connect T15 hlavní profil, instalován po 1200 mm (max. vzdálenost od stěny 600 mm, může být zvětšena až na 1200 mm, pokud mezi hlavním profilem a stěnou 0,9m/m ² není žádné zatížení).	0,9m/m ²	0,9m/m ²
3 Connect T15 vedlejší profil, L=1200 mm, instalován po 600 mm	1,7m/m ²	1,7m/m ²
4 Connect T15 vedlejší profil, L=600 mm	0,9m/m ²	-
5 Connect stavitelný závěs, kotven po 1200 mm (max. vzdál. od stěny 600 mm)	0,7/m ²	0,7/m ²
6 Connect závěs klip	0,7/m ²	0,7/m ²
7 Pro přímou instalaci: Connect přímá konzole, instalována po 1200 mm	0,7/m ²	0,7/m ²
8 Connect obvod. lišta, kotvena po 300 mm	dle požadavků	
9 Connect stínová obvodová lišta, instalována po 300 mm	dle požadavků	
Δ Min. celková hloubka systému se stavitelnými závěsy: 110 mm, s přímou konzolí: 60 mm	-	-
δ Min. demontážní hloubka: 120 mm	-	-
Pro integraci osvětlení a dalších prvků použijte Connect přemostění 7/10	-	-



Rovný řez, panel leží na stínové obvodové liště.



Nástroj na hrany E

Rozměry, mm	Max. zatížení rastru [N]	Min. zátěžová kapacita [N]
600x600x15	30	160
1200x600x15	30	160

Zatížení/Zátěžová kapacita