

**ZMĚNA TOPNÉHO MÉDIA V BUDOVĚ STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÉ
ŠKOLY KAMENICKÉ A SOCHAŘSKÉ, HOŘICE, HUSOVA 675**

ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Technická zpráva

Seznam příloh :

1. Technická zpráva	D.1.4-ÚT1
2. Schema zapojení kotlů	D.1.4-ÚT2
3. Půdorys 1.pp	D.1.4-ÚT3
4. Půdorys 1.np	D.1.4-ÚT4
5. Půdorys 2.np	D.1.4-ÚT5
6. Půdorys 3.np	D.1.4-ÚT6
7. Podelné schema - severozápad	D.1.4-ÚT7
8. Podelné schema - jihozápad	D.1.4-ÚT8
9. Podelné schema – byt školníka	D.1.4-ÚT9
10. Půdorys 1.pp – stavební část	D.1.4-ÚT10
11. Půdorys 1.pp – technologické zařízení	D.1.4-ÚT11

Odpovědní pracovníci :

Zodpovědný projektant : Martin Fejk
Vypracoval : Martin Fejk

Dvůr Králové nad Labem – duben 2019

Investor :

Střední průmyslová škola kamenická a sochařská,
Hořice, Husova 675, Husova 675, 50801 Hořice

Dokumentace pro vydání územního souhlasu, řeší v rámci změny topného média objektu č.p.675 v ulici Husova v Hořicích v Podkrkonoší, provedení nového zdroje tepla včetně otopné soustavy - investor Střední průmyslová škola kamenická a sochařská.

Dokumentace stavby byla vypracována na základě stávajících stavebních výkresů vypracovaných zpracovatelem PD a doměřením na místě a dle požadavků investora, platných norem a předpisů.

1. Technické údaje:

Systém:	teplovodní s nuceným oběhem
Médium:	teplá voda 70/55 °C
Tepelné ztráty:	179,5 kW
Otopná tělesa:	190,0 kW
Zdroj tepla:	plynové kondenzační kotle o výkonu 45kW
Oběhové čerpadlo:	součástí kotle nebo elektronická
Regulace:	ekvitermní v závislosti na venkovní a vnitřní teplotě a pomocí termostatických hlavice

2. Tepelné ztráty:

Tepelné ztráty byly vypočteny dle ČSN EN 12831 tak, aby teplot dosažených na výkresech při současném vytápění bylo dosaženo při venkovní teplotě - 15 °C. Celková ztráta vytápěných místností objektu je 179,5,0 kW.

3. Popis zařízení:

3.1 Otopná plocha:

Jako otopná plocha byla navržena ocelová desková tělesa s bočním připojením. Na tělesech budou osazeny termostatické hlavice. Otopné těleso s bočním připojením bude připojeno na rozvod přívodního potrubí přes rohový termostatický ventil a na zpětném potrubí přes regulační rohové šroubení.

Rozvod potrubí k tělesům bude proveden z měděných trubek spojovaných pájením a z měděných tvarovek.

Rozvod potrubí bude veden pod stropy a nad podlahami, k jednotlivým otopným tělesům.

Rozmístění a velikost těles je zřejmá z výkresové dokumentace.

3.2 Rozvod potrubí:

Rozvod potrubí kotlového okruhu od kotlů po anuloid bude proveden z ocelového potrubí spojovaného svařováním a k otopným tělesům bude proveden z měděných trub spojovaných pájením.

Otopný systém je rozdělen na tři topné větve, na větev jihozápadní fasády, severovýchodní fasády a bytu školníka. Na rozdělovači bude provedena rezerva.

Rozvod potrubí bude veden nad podlahami a pod stropem k jednotlivým zařízením. Vypouštění systému bude pomocí vypouštěcích kohoutů osazených na potrubí. Spádování bude provedeno k těmto vypouštěcím kohoutům a k šroubením u otopných těles, které budou na systém ÚT osazeny. Odvzdušnění systému bude realizováno odvzdušňovacími ventily osazenými na tělesech a pomocí automatických odvzdušňovacích nádobek osazených na rozvodu potrubí.

3.3 Zdroj tepla:

Zdroji tepla budou čtyři nástěnné kondenzační kotle turbo, každý o jmenovitém výkonu 45kW. Kotel musí splňovat účinnost min. 95%, emisní koncentrace CO maximálně 50 mg/m³, NO_x 70 mg/m³.

Odkouření vždy od dvou kotlů pro vytápění ubytovny bude provedeno jako B pomocí sdruženého odkouření z umělé hmoty o průměru 125mm, které bude vedeno stávajícím komínovým průduchem nad střechu objektu.

3.4 Zabezpečovací zařízení:

Pojistný ventil je součástí každého kotle. Pro vytápění a ohřev TV pro byty bude systém osazen expanzní nádobu o objemu 100 litrů.

Pod všemi kotli bude osazeno potrubí, pro zachycení odkapu od pojišťovacího ventilu a odvodu kondenzátu. Kondenzát bude pomocí kondenzátního čerpadla sveden do odpadu do stávajícího kanalizačního potrubí.

3.5 Oběhové čerpadlo:

Pro nucený oběh kotlové vody bude sloužit oběhové čerpadlo, které je součástí kotlů.

Na topnou větev otopných těles bude použito oběhové elektronické čerpadla o parametrech:

Větev Severovýchod - Q=5,2m³/hod; H=6,0m

Větev Jihozápad - Q=4,8m³/hod; H=6,0m

Větev Byt školníka - Q=0,4m³/hod; H=4,0m

3.6 Izolace a nátěry potrubí:

Vícevrstvé potrubí opatřeno základním nátěrem a návlekovou izolací o min.tl. 40mm. Veškeré zařízení, anuloid, čerpadla budou opatřeny blokovou izolací od výrobců.

3.7 Ohřev TV:

Ohřev TV je zachován pomocí lokálních elektrických ohříváků TV.

4. Regulace vytápění:

Regulace topného systému bude řízena pomocí ekvitermního regulátoru. Topná voda se bude připravovat v závislosti na venkovní teplotě. Kaskáda kotlů bude doplněna o kaskádový radič.

Regulace teploty v jednotlivých místnostech bude řízena pomocí termostatických ventilů.

5. Návod k montáži:

Při provádění prací je nutné dodržovat veškeré platné ČSN, vyhlášky ČBÚT, vyhlášku č. 48/82 ČÚBT, zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavebních, platné bezpečnostní předpisy a technologická pravidla pro provádění a bourání staveb. Veškeré práce musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy o ochraně zdraví. Pracovníci musí být prokazatelně proškoleni, musejí být vybaveni příslušnými ochrannými pomůckami. Dále je nutné dodržovat montážní a technologické postupy výrobců použitých materiálů, včetně jejich doporučených skladeb a materiálového provedení.

6. Zkoušky zařízení:

Po provedení tlakové zkoušky bude provedeno propláchnutí celé soustavy, obojí dle DIN 1988/T.2. Tlaková zkouška se provádí s minimálním zkušebním tlakem na úrovni 1,3-násobku provozního tlaku, přičemž tlaková zkouška trvá tři hodiny.

Po tlakové zkoušce a dokončení montáže celého zařízení bude provedena topná zkouška v délce trvání min. 24 hodin.

7. Požadavky na ostatní profese :

Stavební úpravy:

- příprava prostupů pro vedení potrubí
- příprava pro odkouření kotle

Elektroinstalace:

- natažení kabelu pro čidlo venkovní teploty na severní fasádu (do výšky min. 2 m nad zemí, mimo okna a výdechy VZT, které mohou čidlo ovlivnit)
- připojení plynových kotlů na el. síť
- provedení regulace

Kominíci:

- provedení odkouření od kotlů

8. Upozornění:

Specifikace výrobků a konstrukcí uváděné v tomto projektu jsou pouze příkladem možného použití při realizaci stavby za účelem přesného popisu požadovaných vlastností a parametrů. Při jakékoliv náhradě musí nový výrobek či konstrukce odpovídat všemi parametry prvkům uvedeným v projektu, nebo být lepší.

Jedná se především o:

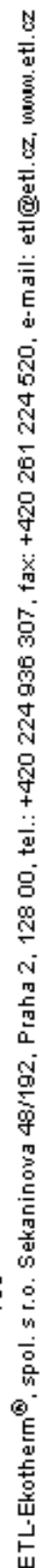
1. Technické parametry materiálů a konstrukcí (rozměry, tepelně-technické vlastnosti, hlukové parametry atd.)
2. Technické parametry zařízení (výkon, energetická náročnost, rozměry, napětí, zdroj tepla, hlukové parametry, regulace, izolace atd.).
3. Vhodnost použití materiálu pro dané prostředí a jeho životnost
4. Kvalita zařízení a záruky výrobce nebo dodavatele
5. Odolnost z hlediska protipožární ochrany
6. Vhodnost použití z hygienického hlediska
7. Vhodnost použití z hlediska ochrany životního prostředí a odsouhlaseného předchozího stupně projektové dokumentace
8. Vhodnost použití z hlediska bezpečnosti práce s ohledem na platné vyhlášky a odsouhlasení orgány státní správy
9. El. krytí zařízení musí odpovídat danému prostředí dle platných vyhlášek, norem a určeného prostředí
10. Estetické požadavky stavby
11. Nutnost zajištění koordinace všech profesí

K materiálům, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády 163/2002 Sb., musí být doloženy zhotovitelem stavby doklady o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.

Vypracoval: Martin Fejk



ve Dvoře Králové nad Labem 04/2019



Přívod vzduchu – chodba před technickou místností:

Umístění spotřebičů plynu

Stavba:	Kamenická škola		
Místo:	Hořice	Zadavatel:	
Zpracovatel:	Mafep s.r.o.		
Zakázka:	přívod vzduchu.UPS	Archiv:	
Projektant:	Martin Fejk	Datum:	6.5.2019
E-mail:	mafep@mafep.cz	Telefon:	776 162 620

Tabulka 1 - **Nebytový prostor**

Posuzovaná místnost: 1 - Sklep				přímo větratelná	
Celkový objem $V_c = 72,30 \text{ m}^3$				Objem využitelný pro spotřebiče provedení A $V_{2,3} = 72,30 \text{ m}^3$	
Výplně otvorů	Popis	Umístění	Počet	Délka spáry $l_s \text{ (m)}$	Součinitel průvzdušnosti $i_{LV} \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67})$
	Okno	Vnější	1	3,00	$1,900 \cdot 10^{-4}$

Tabulka 2 - **Seznam instalovaných spotřebičů.**

Údaje podle TPG 704 01			Výrobek			Digestoř
Provedení	Článek	Objem m^3	Typ	Popis	Q kW	
B	čl. 9.3.3	45,00	Kondenzační kotel	Kotel ÚT	45,00	
B	čl. 9.3.3	45,00	Kondenzační kotel	Kotel ÚT	45,00	

Tabulka 4 - **Posouzení místnosti 1 pro spotřebiče provedení B**

Spotřebiče B	MJ	Požadavek	Výpočet	Hodnocení
Přívod vzduchu	m^3/h	144,00	8,21	nevyhovuje
Objem	m^3	90,00	72,30	nevyhovuje

Tabulka 4 neplatí pro průtokové ohříváče a kotle s ohřevem vody umístěné podle článku 10.3 v prostoru, kde jsou umístěné vany nebo sprchy.

Opatření pro spotřebiče provedení B:

Místnost bude propojena s venkovním prostorem dvěma otvory o minimálním celkovém průřezu **900** cm^2

Nejmenší volný průřez otvoru č. 1 je **488** cm^2 a otvoru č. 2 je **488** cm^2

	Otvor 1		Otvor 2
za délku potrubí	0,00 $\text{m} \cdot 15\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$		2,00 $\text{m} \cdot 15\text{cm}^2 = 30 \text{ cm}^2$
za koleno 90°	0 $\text{ks} \cdot 45\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$		2 $\text{ks} \cdot 45\text{cm}^2 = 90 \text{ cm}^2$
za koleno 45°	0 $\text{ks} \cdot 23\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$		0 $\text{ks} \cdot 23\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$

Navýšení volného průřezu otvoru č.1 je **0** cm^2 a otvoru č.2 je **120** cm^2

Celkový volný průřez otvoru č.1 je **488** cm^2 a otvoru č.2 je **608** cm^2

Přívod vzduchu – technická místnost:

Umístění spotřebičů plynu

Stavba:	Kamenická škola		
Místo:	Hořice	Zadavatel:	
Zpracovatel:	MaFep s.r.o.		
Zakázka:	přívod vzduchu.UPS	Archiv:	
Projektant:	Martin Fejk	Datum:	6.5.2019
E-mail:	mafep@mafep.cz	Telefon:	776 162 620

Tabulka 1 - **Nebytový prostor**

Posuzovaná místnost: 1 - TM				nepřímo větratelná	
Celkový objem $V_c = 28,60 \text{ m}^3$				Objem využitelný pro spotřebiče provedení A $V_{2,3} = 28,60 \text{ m}^3$	
Výplně otvorů	Popis	Umístění	Počet	Délka spáry $l_s \text{ (m)}$	Součinitel průvzdušnosti $i_{LV} \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67})$

Tabulka 2 - **Seznam instalovaných spotřebičů.**

Údaje podle TPG 704 01			Výrobek			Digestoř
Provedení	Článek	Objem m^3	Typ	Popis	Q kW	
B	čl. 9.3.3	45,00	Kondenzační kotel	Kotel ÚT	45,00	
B	čl. 9.3.3	45,00	Kondenzační kotel	Kotel ÚT	45,00	

Tabulka 4 - **Posouzení místnosti 1 pro spotřebiče provedení B**

Spotřebiče B	MJ	Požadavek	Výpočet	Hodnocení
Přívod vzduchu	m^3/h	144,00	0,00	nevyhovuje
Objem	m^3	90,00	0,00	nevyhovuje

Tabulka 4 neplatí pro průtokové ohříváče a kotle s ohřevem vody umístěné podle článku 10.3 v prostoru, kde jsou umístěné vany nebo sprchy.

Opatření pro spotřebiče provedení B:

Místnost bude propojena s venkovním prostorem dvěma otvory o minimálním celkovém průřezu **900** cm^2

Nejmenší volný průřez otvoru č. 1 je **450** cm^2 a otvoru č. 2 je **450** cm^2

Navýšení volného průřezu o **20** % na zákryt mřížkou.

	Otvor 1		Otvor 2	
za délku potrubí	9,00	$\text{m} \cdot 15\text{cm}^2 = 135 \text{ cm}^2$	6,00	$\text{m} \cdot 15\text{cm}^2 = 90 \text{ cm}^2$
za koleno 90°	2	$\text{ks} \cdot 45\text{cm}^2 = 90 \text{ cm}^2$	0	$\text{ks} \cdot 45\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$
za koleno 45°	0	$\text{ks} \cdot 23\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$	0	$\text{ks} \cdot 23\text{cm}^2 = 0 \text{ cm}^2$

Navýšení volného průřezu otvoru č.1 je **315** cm^2 a otvoru č.2 je **180** cm^2

Celkový volný průřez otvoru č.1 je **765** cm^2 a otvoru č.2 je **630** cm^2

Výpočet tlakové uzavřené expanzní nádoby:

1 Výpočet uzavřené expanzní nádoby podle ČSN 06 0830

Expanzní zařízení: Tlaková expanzní nád; 100,0 dm³; 600,0 kPa
Otopná soustava: střední teplota $t_m = 63\text{ °C}$; výška $h = 16,0\text{ m}$

Umístění prvků vůči MR

	p_{nom} kPa	h_i m	p_i kPa
Neutrální bod		-1,5	
Pojišťovací ventil		0,0	
Kotel	600,0	-1,5	585,6
Čerpadlo	600,0	-1,5	585,6
Těleso	600,0	16,0	753,4
Jiný	0,0	0,0	

Expanzní nádoba

Vodní objem soustavy	$V = 1\,606,0\text{ dm}^3$
Expanzní objem	$V_e = 39,6\text{ dm}^3$
Uzavřená EN pro $p_{hdov} = 585,6\text{ kPa}$	$V_{ep} = 63,2\text{ dm}^3$
Skutečný objem	$V_c = 100,0\text{ dm}^3$
Nejvyšší provozní přetlak	$p_h = 324,2\text{ kPa}$

	barva	ČSN	kPa
Konstrukční		p_k	585,6
Nejvyšší dovolený	červená	p_{hdov}	585,6
Nejvyšší provozní	hnědá	p_h	324,2
Provozní		p_s	240,3
Nejnižší provozní	zelená	p_d	156,4
Nejnižší dovolená	modrá	p_d	156,4
Otevírací PV		p_{ot}	585,6

Expanzní potrubí

Pojistný výkon	$Q_p = 200,0\text{ kW}$
Průměr expanzního potrubí jen pro vodu	$d_v = 18\text{ mm}$
Průměr expanzního potrubí jen pro voda a pára	$d_p = 35\text{ mm}$

Výpočet spalínové cesty:

1 Souhrnné údaje

Stavba:	Kamenický škola		
Místo:	Hořice	Zadavatel:	
Zpracovatel:	Mafep s.r.o.		
Zakázka:	komín.KMN	Archiv:	
Projektant:	Martin Fejk	Datum:	6.5.2019
E-mail:	mafep@mafep.cz	Telefon:	776 162 620

Číslo komína: 1

Poznámka k zakázce:

Lokalita: Jíčin Nadmořská výška: z_L 278,00 m

2 Instalované spotřebiče

Výkon spotřebičů paliv připojených na komín	Q	90,0	kW
Počet připojených spotřebičů		2	ks

3 Výpočtové podmínky

Výpočtový výkon	Q	90,0	kW
Podíl na instalovaném výkonu		100	%
Počet spotřebičů v provozu		2	ks
Součinitel bezpečnosti pro proudění spalin	S_E	1,50	-
Součinitel teplotní nestability	S_H	0,50	-
Výpočtová venkovní teplota	t_L	15,0	°C
Výpočtový atmosférický tlak	p_a	93 748	Pa

Hodnocení teploty vnitřního povrchu v ústí komínu

Teplota t_{iob} pro výkon 90,0 kW (100 %)	pro teplotu t_e	-15,00 °C	3,17 °C	vyhovuje
	pro teplotu t_{uo}	-15,00 °C	3,17 °C	vyhovuje
Teplota t_{iob} pro výkon 28,7 kW (15 %)	pro teplotu t_e	-15,00 °C	7,93 °C	vyhovuje
	pro teplotu t_{uo}	-15,00 °C	7,93 °C	vyhovuje

Tlakové poměry v sopouchu

Číslo spotřebiče	Výška komínu m	Přívod vzduchu p_B (Pa)	Tah v sopouchu		Přetlak ve spalínovém hrdle		
			požadovaný p_{Ze} (Pa)	účinný p_Z (Pa)	požadovaný Δp (Pa)	zadaný p_{sh} (Pa)	
K1	16,00	0,1	35,0	-56,0	91,0	250,00	vyhovuje
K2	16,00	0,0	35,0	-56,0	91,1	250,00	vyhovuje

V komínu je přetlak. Konstrukce kotlů i komínu musí vyhovovat tomuto provoznímu stavu.

4 Tepelně technický výpočet spalínové cesty podle ČSN EN 13384

Stavba: Kamenická škola

Místo: Hořice

Zadavatel:

Zpracovatel: **Mafep s.r.o.**

Zakázka: komín.KMN

Archiv:

Projektant: Martin Fejk

Datum: 6.5.2019

E-mail: mafep@mafep.cz

Telefon: 776 162 620

Číslo komína: 1

Popis:

Lokalita: Jíčín

Nadmořská výška: $z_L = 278,00$ m

Teplota vzduchu v kotelně $15,0$ °C

Relativní vlhkost vzduchu: $\varphi = 60,00$ %

4.1 Seznam spotřebičů paliv připojených na komín

Číslo	Obchodní značení	Prov.	Výkon kW	η %	Palivo	H_p MJ·m ⁻³	Spalínové hrdlo	
							d mm	nutný tah (Pa)
K1	Kondenzační kotel		45,0	98,00	zemní plyn	34,68	80	-250,00
K2	Kondenzační kotel		45,0	98,00	zemní plyn	34,68	80	-250,00

4.2 Údaje o spalínách pro atmosférický tlak 93 748 Pa

Číslo spotřebiče	Spotřeba paliva m ³ ·h ⁻¹	CO ₂ %	Přebytek vzduchu	Hmotnostní tok kg·h ⁻¹	Hustota kg·m ⁻³	Teplota °C
K1	4,77	8,91	1,321	78,013	0,940	62,00
K2	4,77	8,91	1,321	78,013	0,940	62,00

4.3 Seznam úseků spalínové cesty

Číslo úseku	Typ úseku	Číslo spot.	d _h mm	a mm	b mm	r mm	L m	H m	Z	R m ² ·K·W ⁻¹	t _o °C	D _h mm
1	kouřovod	K1	75	0	0	0,10	0,50	0,50	6,39	0,00	15,0	80
2	kouřovod	K2	75	0	0	0,10	0,50	0,50	2,52	0,00	15,0	80
11	kouřovod		119	0	0	0,10	1,00	0,10	-0,23	0,00	15,0	125
12	kouřovod		119	0	0	0,10	2,00	0,30	1,39	0,00	15,0	125
51	komín		119	0	0	0,10	15,00	15,00	0,25	0,00	20,0	125
52	komín		119	0	0	0,10	1,00	1,00	1,20	0,00	-15,0	125

4.4 Vypočítané hodnoty pro ustálený hmotnostní průtok

Číslo úseku	Číslo spotřebiče	m kg·s ⁻¹	w m·s ⁻¹	ρ kg·m ⁻³	t _m °C	t _{io} °C	tr °C	p _u Pa	p _H	Kondenzace
1	K1	0,022	5,20	0,9436	60,8	48,2	46,8	28,09	0,92	NE
2	K2	0,022	5,20	0,9436	60,8	48,2	46,8	35,90	0,92	NE
11		0,022	2,04	0,9531	57,5	36,9	47,0	7,84	0,17	ANO
12		0,043	4,06	0,9609	54,8	39,8	47,2	20,74	0,50	ANO
51		0,043	3,88	1,0038	40,8	28,0	48,1	39,77	18,60	ANO
52		0,043	3,75	1,0393	30,1	3,2	48,8	15,53	0,89	ANO

5 Hodnocení výsledků výpočtu

Stavba:	Kamenická škola	
Místo:	Hořice	Zadavatel:
Zpracovatel:	Mafep s.r.o.	
Zakázka:	komín.KMN	Archiv:
Projektant:	Martin Fejk	Datum: 6.5.2019
E-mail:	mafep@mafep.cz	Telefon: 776 162 620

Hodnocení výsledků výpočtu pro **100%** připojeného výkonu.

Zvýrazněné komínové úseky budou provozovány **v přetlaku**. Ventilátory jednotlivých kotlů by měly být seřízeny tak, aby tlakový rozdíl jednotlivých kotlů vykazoval minimálně hodnotu uvedenou ve sloupci Ventilátor a tiskovém protokolu.

Rychlost proudění splodin		Úseky s nulovým údajem	
Nejmenší	2,04 m/s	- délky	0
Největší	5,20 m/s	- výkonu kotlů	0
Stav kotlů		- místních odporů	1
V úloze zadány	2		
Na kouřovod připojeny	2		
Instalovaný výkon	90,00 kW		
Výpočtový výkon	90,00 kW		
Výpočet hodnoty tiob			
Pro teplotu lokality	t_e	-15,00 °C	
Vnitřní povrch ústí komínu	t_{iob}	3,17 °C	
Kondenzace spalin		ANO	
Pro teplotu okolí posledního úseku komínu	t_{uo}	°C	
Vnitřní povrch ústí komínu	t_{iob}	°C	
Kondenzace spalin			