

## Germicidní lampy Prolux

### Germicidní lampy otevřené – krytí IP20

Lampy s přímým zářením se používají tam, kde je možné zajistit, že nejsou přítomni lidé. Sterilizace těmito svítidly je neúčinnější, protože dochází ke sterilizaci mikroorganismů jak na povrchu předmětů, tak i ve vzduchu.

Krytí IP 20 je určeno pro běžný nemocniční provoz.

### Modely

Obchodní označení	Délka (mm)	Použití, provedení
LUMILUX 30W	927	Přímé ozařování, nástěnné
PRO G 15W	496	Přímé ozařování, vhodné pro lam. boxy
PRO GK 15W	496	Přímé i nepřímé ozařování, kloubový závěs
PRO GM 15W	496	Přímé i nepřímé ozařování, mobilní
PRO G 30W	1137	Přímé ozařování, bez příslušenství
PRO GZ 30W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, závěsné
PRO GK 30W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, kloubový závěs
PRO GM 30W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, mobilní
PRO GM 30W SPH 01	1137	Mobilní, se spínacími hodinami
PRO G 55W	1137	Přímé ozařování, bez příslušenství
PRO GZ 55W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, závěsné
PRO GK 55W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, kloubový závěs
PRO GM 55W	1137	Přímé i nepřímé ozařování, mobilní
PRO GM 55W SPH 01	1137	Mobilní, se spínacími hodinami
PRO GP 4x18W	610x590	Pro zabudování do podhledů



**Germicidní lampy otevřené – krytí IP65**

Lampy s přímým zářením se používají tam, kde je možné zajistit, že nejsou přítomni lidé.

Sterilizace těmito svítdly je nejúčinnější, protože dochází ke sterilizaci mikroorganismů jak na povrchu předmětů, tak i ve vzduchu.

Krytí IP65 je konstruováno pro prašné a vlhké prostory.

**Modely**

Obchodní označení	Délka (mm)	Použití, provedení
PRO GIP 15W	500	Do vlhkého prostředí
PRO GIP 30W	952	Do vlhkého prostředí
PRO GIP 36W	1267	Do vlhkého prostředí
PRO GIP 55W	952	Do vlhkého prostředí
PRO GIP 75W	1267	Do vlhkého prostředí

**Germicidní lampy uzavřené - krytí IP 20**

Ke sterilizaci vzduchu dochází uvnitř tubusu svítdla.

Kontaminovaný vzduch je nasáván ventilátorem a dalším ventilátorem vyfukován do prostoru v místnosti.

Při nucené cirkulaci dochází k účinnější sterilizaci vzduchu a přitom nemůže dojít k přímému ozáření osob.

Umístění svítdla je možné na stěnu místnosti.

**Modely**

Obchodní označení	Délka (mm)	Použití, provedení
PRO G15WA	815	Nástěnné
PRO GM15WA	815	Mobilní provedení
PRO G15WA SPH01	815	Nástěnné se spínacími hodinami
PRO GM15WA SPH01	815	Mobilní provedení se spínacími hodinami
PRO G30WA	815	Nástěnné
PRO GM30WA	815	Mobilní provedení
PRO G30WA SPH01	815	Nástěnné se spínacími hodinami
PRO GM30WA SPH01	815	Mobilní provedení se spínacími hodinami
PRO G55WA	1230	Nástěnné
PRO G55WA SPH01	1230	Nástěnné se spínacími hodinami
PRO G110W	1230	Nástěnné
PRO G110WA SPH01	1230	Nástěnné se spínacími hodinami

## Spínací hodiny SPH 01

S ohledem na různorodost použití v jednotlivých oborech a dávkách ozáření nutných pro sterilizaci je potřebné, aby svítidla byla zapínána po určitou dobu. Dále je zapotřebí evidovat čas provozu UVC trubice, protože pokud překročí zaručovanou životnost, je záření již neúčinné. Pro automatické spínání je vhodné použít spínacích hodin SPH-01, které umožňují:



- zobrazení součtu provozních hodin
- zobrazení reálného času
- nastavení týdenního programu pro pracovní a víkendové dny
- nastavení osmi časů zapnutí a vypnutí pro pracovní a víkendové dny
- možnost i manuálního ovládání zapnutí – vypnutí
- další parametry:  
bateriové napájení 3x1,5 V – alkalické baterie, maximální spínací proud 2A/250V střídavých 50Hz. krytí IP30

## Důležité informace k použití germicidních lamp

### Informace k používání germicidních lamp

Způsob sterilizace pomocí ultrafialového záření ve spektru C vlnové délky 253,7nm je ve zdravotnických zařízeních dostatečně znám a využíván. Ke správné aplikaci germicidních lamp v praxi je však nutné dodržovat určité zásady, aby sterilizace byla účinná.

### Působení UVC záření a dávky ozáření

Zdrojem UVC záření jsou obvykle germicidní rtuťové výbojky, tvarem připomínající zářivky bez luminoforu. Záření účinně ničí mikroorganismy v ovzduší, kapalinách a na povrchu pevných látek. Pro potřebnou dezaktivaci mikroorganismů je však zapotřebí volit dávku ozáření, která je rozdílná podle typu mikroorganismů. V tabulce níže jsou uvedeny základní hodnoty dávek ozáření pro různé mikroorganismy, při požadavku 90 % dezaktivace. Pro 99% dezaktivaci je nutné volit dávku alespoň trojnásobnou.

### Dávka ozáření UVC uW/sek/cm2 nutná pro 90% dezaktivaci mikroorganismů

Mikroorganismy	Dávka	Mikroorganismy	Dávka
E. koli bakterie ve vzduchu	690	Streptococcus hemolyticus	2160
E. koli bakterie ve vodě	5400	Streptococcus species	6150
Střevní streptokoky	4000	Streptococcus viridans	2000
Paratyfové bacily	3200	<b>Kvasnice</b>	
Senný bacil	7100	Pekařské droždí	3900
Senný bacil spórový	12000	Pivovarské kvasnice	3300
Bakterie záškrtu	3370	Droždí pro jemné pečivo	6000
Bakterie břišního tyfu	2140	<b>Plísně</b>	
Koli bakterie	3000	Plíseň hlavičková spórová	64000 až 100000
Mikrococcus pharoides	10000	Aspergillusamsterodami (maso)	66000

Neisseria catarrhalis	4000	Aspergillus flavus	60000
Phytomonas	4400	Aspergillus niger (pekařství)	132000
Proteus vulgaris	2640	Zelená houba (chladicí zařízení)	60000
Pseudomonas seruginosa	5500	Mucor mucedo (maso, tuk, chléb, sýr)	65000
Pseudomonas fluorescens	3500	Mucor racemodus A	17000
S. typhimurium	8000	Mucor racemodus B	17000
Sarcina lutea	19700	Penicillium digitatum	44000
Sorratia moreaceus	2420	Penicillium expansum	13000
Bacilli dysenteriae	2200	Penicillium chrysogenum (ovoce)	50000
Spirillum rubrum	4400	Penicillium roqueforti (sýry)	13000
Staphylococcus epidermidis	1840	F. copulariopsis brevicaulis (sýry apod.)	80000
Staphylococcus aureus	2600		

Při výpočtu potřebné dávky ozáření, která je dána součinem dodané energie záření a času je nutné vycházet z dat, které výrobci udávají pro jednotlivé typy trubice podle jejich elektrické watáže. Hodnoty jsou udávány pro vzdálenost 1m od trubice, měřeno v ose trubice.

Hodnoty trubice udávané firmou Philips jsou následující:

<b>15 W</b>	<b>48 <math>\mu</math>W/cm<sup>2</sup></b>
<b>30 W</b>	<b>100 <math>\mu</math>W/cm<sup>2</sup></b>
<b>55 W</b>	<b>150 <math>\mu</math>W/cm<sup>2</sup></b>

Výpočet potřebné dávky například pro dezaktivaci 90% střevních streptokoků, která je  $4000\mu\text{W}\cdot\text{sec}/\text{cm}^2$ , použitá trubice je 30W a její vyzářená energie ve spektru C je  $100\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Čas potřebný pro stanovení dávky se určí jako podíl těchto hodnot a činí 40 sec. Znamená to, že pokud budeme ozařovat v čase 40 sec. Výše uvedenou UVC trubicí, docílíme požadovanou dávku potřebnou pro 90% dezaktivaci, tj.  $4000\mu\text{W}/\text{cm}^2$  ve vzdálenosti 1m od zdroje. Stanovení času dávky ozáření však musí akceptovat skutečnost, že intenzita záření klesá se vzdáleností od zdroje kvadraticky. V praxi je však obvykle dávka několikanásobně překročena, protože bývá zvykem nechat svítit trubicí před zahájením nebo po ukončení práci 30 min.

### **Kalkulace počtu zářičů**

Počet zářičů, který je potřeba pro 90% sterilizaci místnosti při použití zářiče o výkonu 30W umístěného ve výšce 2,7 až 3,0 m, lze vypočítat z následující tabulky.

### Stanovení potřebného počtu zářičů pro 90% sterilizaci místností (Síla germicidního zářiče 30W, prostorová výška 2,7 - 3,0m)

Počet svítidel		Délka místnosti (m)						
		3,0 - 4,0	4,0 - 5,5	5,5 - 7,0	7,0 - 9,5	9,5-11,5	11,5-14,0	14,0-17,5
Šířka místnosti (m)	3,0 - 4,0	1	1	2	2	4	5	6
	4,0 - 5,5		2	2	4	5	6	7
	5,5 - 7,0			3	5	6	7	8
	7,0 - 9,5				6	7	8	9
	9,5 - 11,5					8	9	10
<b>Pro operační sály má být počet lamp udaný v tabulce dvojnásobný.</b>								

#### Životnost a údržba trubic

Životnost trubic současně dodávaných lamp PROLUX je 8000 provozních hodin. Po této době dochází k podstatnému snížení vyzářované energie, i když trubice svítí nadále modře. Sledování životnosti trubice tedy nutnou podmínkou pro účinnou sterilizaci. Sledování provozních hodin je prováděno pomocí záznamů v provozním sešitě, pomocí součtových hodin, nebo výměnou trubice vždy po cca 2 letech běžného provozu. Životnost trubic ovlivňuje také konstrukce svítidla. Je výhodnější používat svítidla s elektronickými předřadníky. I když jsou svítidla používána v prostorech čistých, musí být trubice pravidelně čištěny. Prach, který se na nich může usazovat omezuje záření a snižuje sterilizační účinky.

#### Ochrana proti škodlivému účinku záření

Záření UVC je škodlivé i v malých dávkách a může mít určitý negativní účinek na lidský organismus i rostliny a to jak svojí intenzitou, tak i dobou působení. I malá dávka ozáření může při delším ozáření oka vyvolat zánět spojivek, případně tzv. chorobu svářečů (ophthalmia fotoelectrica o.u.) a při vyšších dávkách těžce poškodit zrak. Jako ochranné pomůcky se používají skleněné brýle přiléhající na tvář a gumové rukavice. Pokožka i oči dětí jsou zvláště citlivé vůči účinkům UVC záření. Děti nesmí být vůbec vystaveny přímému ozáření. Přípusné je pouze odražené záření od vzdálenějších stěn nebo stropů a to po dobu co nejkratší. Intenzita záření na dětskou tvář nesmí překročit  $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

#### Intenzita záření UVC, které lze považovat za bezpečné pro oči a pokožku u dospělých:

Maximální přípustný čas ozáření	Intenzita záření na tváři v $\text{mW}/\text{cm}^2$	Vzdálenost od lampy (30W) v metrech
2 hodiny	1,8	6,4
1 hodina	3,6	4,3
30 minut	7,2	3,0
10 minut	2,1	1,8
1 minuta	216	0,6
30 sekund	432	0,3

Trubice UVC používané v lampách PROLUX jsou konstruovány tak, aby nedocházelo ke tvorbě ozonu.

#### Instalace – montáž

Montáž svítidel provádí dodavatel, nebo odborná oprávněná firma, zajišťující dodržení elektrických bezpečnostních norem, zvláště pak ochrany před nebezpečným dotykovým napětím. Svítidla je vhodné instalovat na zvláštní elektrický okruh, samostatně jištěný a ovládaný elektrickými spínacími hodinami s počítadlem provozních hodin.