

# Manuál pro údržbu Dewarových nádob

## Měření denního odparu

### Čištění a dezinfekce

Tento manuál je určený pro hliníkové a nerezové Dewarovy nádoby s vakuovou izolací o objemu 10 až 600 litrů.

## Stanovení denního odparu Dewarovy nádoby

Kapalný dusík v Dewarově nádobě nepatrně vře a tím je fyzikálně garantovaná teplota vnitřního prostoru Dewarovy nádoby, teplota vroucí kapaliny je  $-196^{\circ}\text{C}$  (při přetlaku 0 baru, neboli 101kPa) a teplota par nad kapalinou v rozmezí  $-196^{\circ}\text{C}$  až  $-160^{\circ}\text{C}$ . Intenzita varu je přímo ovlivněna izolačními vlastnostmi nádoby. Množství odpařeného dusíku za jeden den se nazývá denní odpar, udává se v litrech/den, kg/den nebo % za den. Měrná hmotnost kapalného dusíku je za těchto okolností 0,808 kg/litr. Denní odpar je závislý také na kvalitě a kvantitě vstupů do Dewarovy nádoby. NER (Nominal Evaporation Rate) deklaruje výrobce pro každý typ Dewarovy nádoby a je to denní odpar při náplni cca 2/3 celkového max. bez vestaveb a bez vstupů do nádoby během měření při běžné laboratorní teplotě. Pokud je izolace nedostatečná, hrozí rychlý odpar a poškození vzorků vlivem teploty. Průvodním znakem špatné izolace je orosení nebo omrznutí vnějšího pláště Dewarovy nádoby, nebo zvýšená spotřeba kapalného dusíku.

Denní odpar se měří orientačně „pravítkem“ nebo přesně měřením hmotnosti.

Měření se má provádět pravidelně dle SOP uživatele.

### 1. Měření „pravítkem“

Pomůcky: originální plastové měřítko nebo dřevěné pravítko

Možno provádět za provozu se vzorky v nádobě, nesmí se se vzorky během měření manipulovat a do Dewarovy nádoby vstupovat.

Jako měřítko se používá originální plastové měřítko nebo dřevěné dostatečně dlouhé pravítko. Pozor, nikdy nepoužívejte k měření trubku, ostré předměty z kovu a nikdy při měření nepoužívejte násilné pohyby směrem dolů. Po vnoření měřítka počkejte 5-10 vteřin, měřítko vytáhněte. Vlivem vzdušné vlhkosti se část měřítka, která byla pod hladinou kapalného dusíku, ojíjí. Toto měření je pouze orientační.

## Orientační přehled závislosti poklesu hladiny na jednotlivých typech a NER

Typ	NER, l/den	vnitřní průměr, cm	Celkový objem, l	Objem při změně hladiny o 1cm, l	Objem při změně hladiny o 2 cm, l	Objem při změně hladiny o 3 cm, l	Objem při změně hladiny o 4 cm, l	O kolik má klesnout hladina při NER za jeden den v cm
<b>8K</b>	3,50	48,3	100	1,8	3,7	5,5	7,3	1,91
<b>17K</b>	7,00	78,7	336	4,9	9,8	14,6	19,5	1,44
<b>3K</b>	2,50	35,6	48	1,0	2,0	3,0	4,0	2,50
<b>10K</b>	5,00	53,3	165	2,2	4,5	6,7	8,9	2,23
<b>24K</b>	7,00	78,7	365	4,9	9,8	14,6	19,5	1,44
<b>LABS40K</b>	9,00	102,9	605	8,3	16,7	25,0	33,4	1,08
<b>LABS80K</b>	15,00	139,7	1350	15,4	30,7	46,1	61,5	0,98
<b>XT10</b>	0,10	25	10	0,5	1,0	1,5	2,0	0,20
<b>XT20</b>	0,09	35	20,7	1,0	1,9	2,9	3,9	0,09
<b>XT34</b>	0,10	42	34	1,4	2,8	4,2	5,6	0,07
<b>HC20</b>	0,23	36	20	1,0	2,0	3,1	4,1	0,23
<b>HC34</b>	0,17	44	34	1,5	3,0	4,6	6,1	0,11
<b>HC35</b>	0,27	44	35	1,5	3,0	4,6	6,1	0,18
<b>VHC35</b>	0,27	44	35	1,5	3,0	4,6	6,1	0,18
<b>LD10</b>	0,22	25	10	0,5	1,0	1,5	2,0	0,45
<b>LD25</b>	0,23	35	25	1,0	1,9	2,9	3,9	0,24
<b>LD35</b>	0,23	43	35	1,5	2,9	4,4	5,8	0,16
<b>LD50</b>	0,41	43	50	1,5	2,9	4,4	5,8	0,28
<b>LS3000</b>	0,76	50	81	2,0	3,9	5,9	7,9	0,39
<b>LS4800</b>	0,80	50	130	2,0	3,9	5,9	7,9	0,41
<b>LS4800</b>	0,84	50	165	2,0	3,9	5,9	7,9	0,43

**2. Měření vážením**

Pomůcky: kalibrovaná portálová váha

Prostor a čas: uzamykatelný, dobře větratelný prostor o stále laboratorní teplotě, min. 3 dny

*Poznámka: používejte ochranné pracovní pomůcky a prostudujte bezpečnostní list kapalného dusíku.*

Postup:

1. V Dewarově nádobě se upraví objem kapalného dusíku na přibližně 2/3 celkového obsahu. Dewarova nádoba se uzavře originálním uzávěrem.
2. Dewarova nádoba se umístí na portálovou kalibrovanou váhu a v čase t<sub>0</sub> zváží hmotnost m<sub>0</sub>.
3. Po dobu minimálně 3 dnů se minimálně 3x odečte hmotnost Dewarovy nádoby. Během měření se nijak s nádobou nemanipuluje a uzávěr je trvale uzavřený.

Vyhodnocení naměřených dat:

Naměřené hodnoty  $t_0, m_0, t_1, m_1, t_2, m_2, t_3, m_3$  atd.

Denní odpar  $ER_1 = (m_0 - m_1) / (t_1 - t_0)$

Denní odpar  $ER_2 = (m_1 - m_2) / (t_2 - t_1)$

Denní odpar  $ER_3 = (m_2 - m_3) / (t_3 - t_2)$

Výsledný denní odpar  $ER = (ER_1 + ER_2 + ER_3) / 3$

Závěr:

ER by se neměl lišit od NER (Nominal Evaporation Rate), který udává výrobce pro měřenou Dewarovu nádobu více jak o 10%. Pokud se  $ER_1$  a  $ER_2$  liší o více než 5% je nutno měření prodloužit o další den.

**Pokud je ER vyšší o více jak 10% než deklarovaný NER výrobcem, nádoba se nesmí používat!**

Měření se provádí při zvýšené spotřebě kapalného dusíku, při častém nebo nepřetržitém výskytu orosení či ojínění vnějšího pláště nádoby nebo periodicky dle SOP uživatele.

## Čištění Dewarových nádob

Dewarovy nádoby se čistí v intervalech, které stanovuje SOP, nebo v případech znečištění obsahu Dewarovy nádoby.

### 1. Čištění 96%, etanolem

Pomůcky: 96%, etanol

Pokud je Dewarova nádoba opatřena vestavbou, vestavba se vyjme. Obsah kontejneru se nechá odpařit a kontejner ohřát na okolní teplotu. Do kontejneru se nalije etanol o objemu cca 10 - 20% celkového objemu nádoby a omyjí vnitřní součásti nádoby. Vestavba se čistí samostatně. Použitý etanol se likviduje v souladu s ustanovením zákona číslo 185/2001 Sb. o odpadech.

*Poznámka: používejte ochranné pracovní pomůcky a prostudujte bezpečnostní list kapalného dusíku a technického lihu.*

### 2. Čištění parami formaldehydu

Pomůcky: etanol 96%, destilovaná voda,  $KMnO_4$ , 38%formaldehyd, varná kádinka

Provádí se buď po vyčištění etanolem dle předchozího postupu, nebo přímo po odpaření obsahu kontejneru a jeho zahřátí na okolní teplotu. Postupuje se následovně.

Do varné kádinky o objemu A se odváží množství B  $KMnO_4$  a přilije množství C destilované vody. Směs ve varné kádince se vloží do Dewarovy nádoby. Odměří se množství D 38% formaldehydu a přilije k připravené směsi do varné kádinky. Dewarova nádoba se uzavře originálním uzávěrem.

Po 24 hodinách se nádoba otevře a nechá vyvětrat.

Zbylé reagenty se likvidují v souladu s ustanovením zákona číslo 185/2001 Sb. o odpadech.

Objem Dewarovy nádoby v litrech	<b>A</b> Přibližný objem varné kádinky v litrech	<b>B</b> KMnO <sub>4</sub> v gramech	<b>C</b> Destilovaná voda v ml	<b>D</b> 38%formaldehyd v ml
60 a méně	1	5	4	5
120	1	8	8	8
180	1	13	11	13
240	1	17	15	17
300	2	21	19	21
360	2	25	23	25
420	2	29	27	29
480	2	34	30	34
540	3	38	34	38
600	3	42	38	42
1200	3	84	76	84

*Poznámka: používejte ochranné pracovní pomůcky a prostudujte bezpečnostní list kapalného dusíku, technického lihu, KMnO<sub>4</sub> a formaldehydu.*

### 3. Čištění dezinfekčním roztokem

#### Prostředky pro dezinfekci Dewarových nádob

Název	Účinná látka	Koncentrace	Expozice	Spektrum účinnosti	Výrobce
Terralin protect	Benzalkoniumchlorid (KAS) a Fenoxipropanol	1% vodný roztok	30-60 minut	AB-TMV včetně MRSA	Schülke & Mayr
Incidin Plus	Glukoprotamin	0,5-2% vodný roztok	15-60 minut	AB-TMV včetně MRSA	Ecolab Hygiene
Buraton 10 FL	Aldehydová báze	0,25-3% vodný roztok	30 minut - 6 hodin	Plná mikrobiologická účinnost	Schülke & Mayr
Gigasept AF Forte	KAS, Fenoxipropanol, Alkylguanininacetát	0,75-2% vodný roztok	15-30 minut	AB-TMV včetně MRSA	Schülke & Mayr

### Dezinfekční prostředek pro likvidaci zbytků po odpaření použitého kapalného dusíku

Název	Účinná látka	Koncentrace	Expozice	Spektrum účinnosti	Výrobce
S&M labor	Isodekanoletoxylát, Alkoholalkoxylát polymer	Prášek, nebo 1% vodný roztok	10-60 minut	AB-TMV včetně MRSA	Schülke & Mayr

Postupuje se obdobně jakou u čištění etanolem popsaným výše. Pokud je Dewarova nádoba opatřena vestavbou, vestavba se vyjme a dezinfikuje samostatně. Obsah nádoby se nechá odpařit nebo se obezřetně vylije či přečerpá na vhodném místě mimo budovu do kovové nádoby, nechá odpařit, neutralizuje např. dezinfekčním prostředkem S&M labor v práškové formě a zbylé látky se likvidují v souladu s ustanovením zákona číslo 185/2001 Sb. o odpadech. Pak se nádoba vysuší proudem vzduchu nebo plynného dusíku o laboratorní teplotě, nebo se nechá otevřený stát při laboratorní teplotě, dokud se kompletně neprohřeje na laboratorní teplotu. Pak se nalije do nádoby vodný roztok dezinfekčního prostředku o min. objemu 10 - 20% celkového objemu nádoby. Omyjí se vnitřní součásti nádoby. Zbylé látky s dezinfekčním roztokem se likvidují v souladu s ustanovením zákona číslo 185/2001 Sb. o odpadech, nádoba vysuší a vestavba vrátí.

#### Kontakt na distributora a servis:



[www.lineq.cz](http://www.lineq.cz)

e-mail: [lineq@lineq.cz](mailto:lineq@lineq.cz)

Dodávky Dewarových nádob a kryogenních technologií  
mobilní telefon: 602 311 893

Dodávky tekutého dusíku  
mobilní telefon: 724 115 290

LINEQ s.r.o.  
V Horce 178, 252 28 ČERNOŠICE  
tel./fax: 251 642 390

Průmyslová 2053, 594 01 VELKÉ MEZIŘÍČÍ  
tel./fax: 566 520 795