

## Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

### NPO\_TUL\_MSMT-16598/2022



Smart oděvy

Zdeněk Kůs



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



Národní  
plán  
obnovy

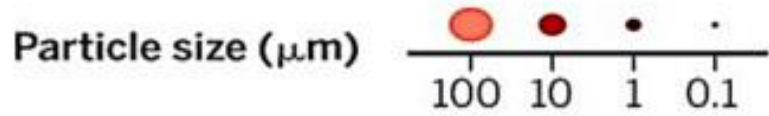


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

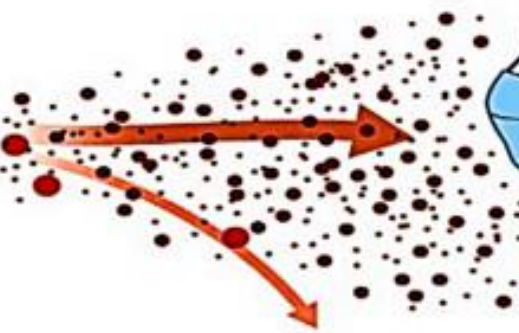
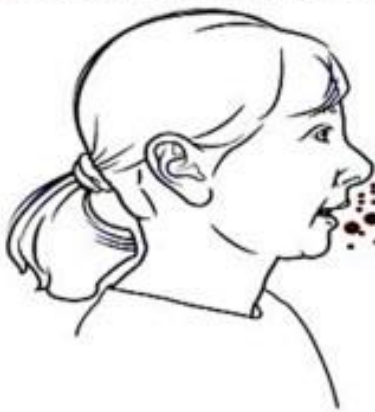
„respirátory, roušky“



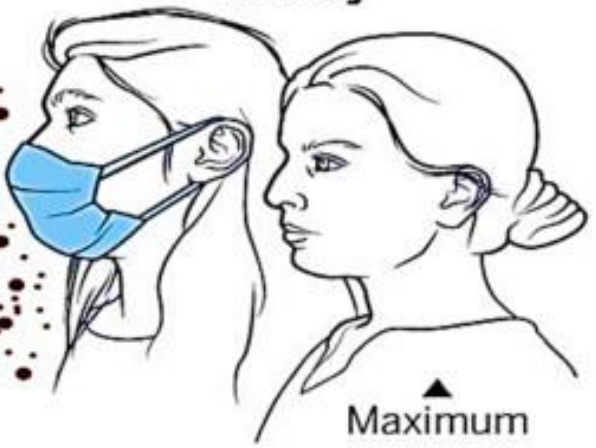
FFP2 NR CE 1024  
EN149:2001+A1:2009



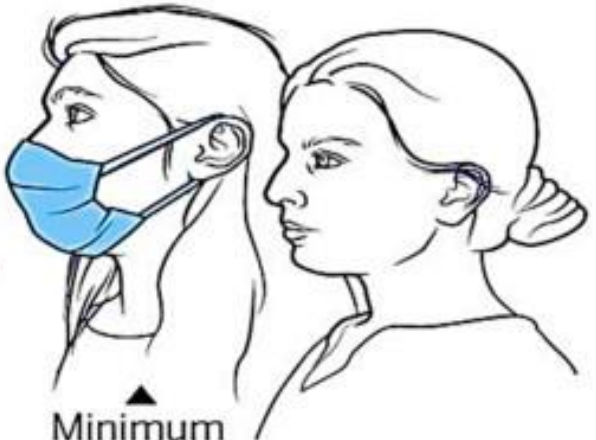
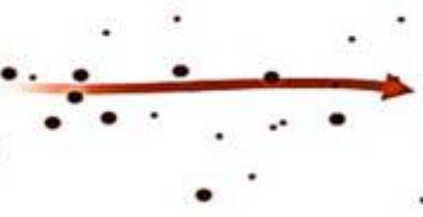
**Infected, asymptomatic**



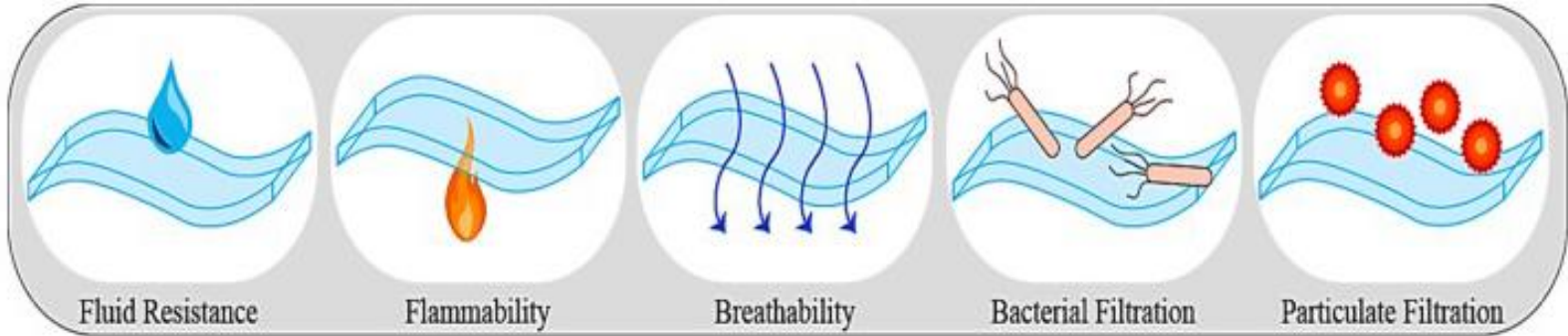
**Healthy**



Maximum exposure



Minimum exposure



# Ochranné pomůcky horních dýchacích cest

- Ochranné masky používané ve zdravotnictví, či jiných profesích, kde je třeba dbát na bezpečí a ochranu zdraví, jsou podrobeny sadou testů, která stanovuje jejich kvalitu.
- V případě, že by tyto výrobky neprošly požadovanými zkouškami, nemohou být tyto výrobky uvedeny na trh a označovány jako ochranné prostředky s určitou účinností.
- Neplatí však celosvětově jednotný normovaný systém testování, ale najdeme jich hned několik, zpravidla se rozlišující dle světové lokace.
- Každá z těchto norem stanovuje systém testování, kdy jsou vždy rozlišeny vlastnosti ochranných masek a rozděleny do příslušných kategorií.

# Roušky

- Roušky neboli ústenky jsou textilní i netkané masky překrývající nos a ústa.
- Jejich hlavní funkcí je omezení šíření aerosolu do okolí, který vychází z dýchacích cest i při klidné řeči a slouží tak k ochraně okolí od infikovaného jedince.
- **Nejedná se tedy o ochranný prostředek pro nositele, ale pro jeho okolí.**
- Na rozdíl od respirátorů není běžné testování roušek povinné.

# Respirátory

- Tento typ ochrany nosu a úst je označován jako **polomaska** a určen pro ochranu jeho nositele před jemnými prachovými částicemi a aerosoly z vnějšího prostředí pomocí jejich filtrace.
- Ovšem i u těchto prostředků se jedná pouze o jednosměrnou ochranu a to tak, že nebrání úniku aerosolu skrz do okolí a zároveň však nechrání před párou a plynem a je jednorázový.
- Respirátor se skládá z několika vrstev filtračních materiálů a masky.
- Filtrační účinky jsou stanoveny podle mezinárodních standardů.

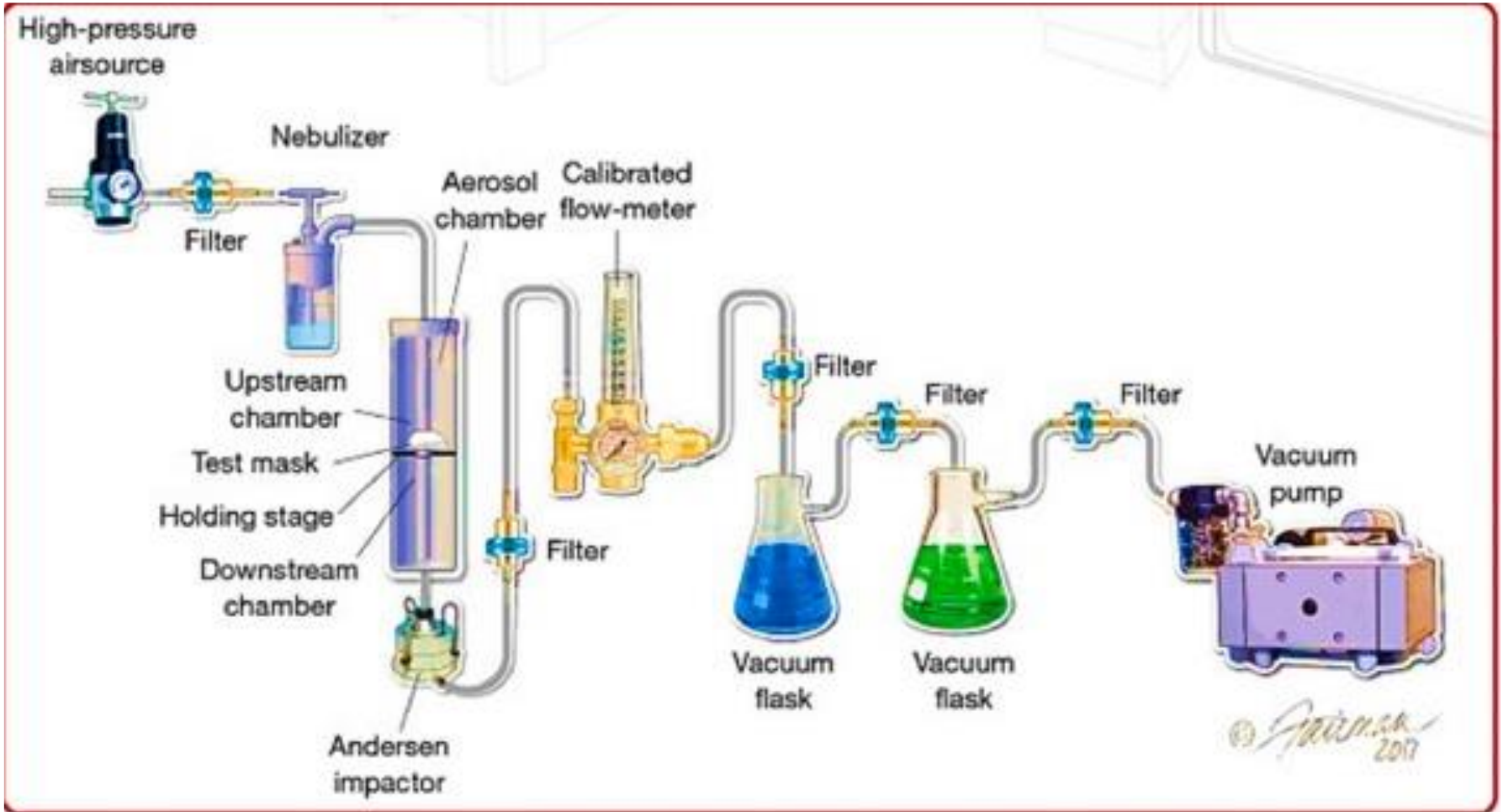


Jak se měří ?

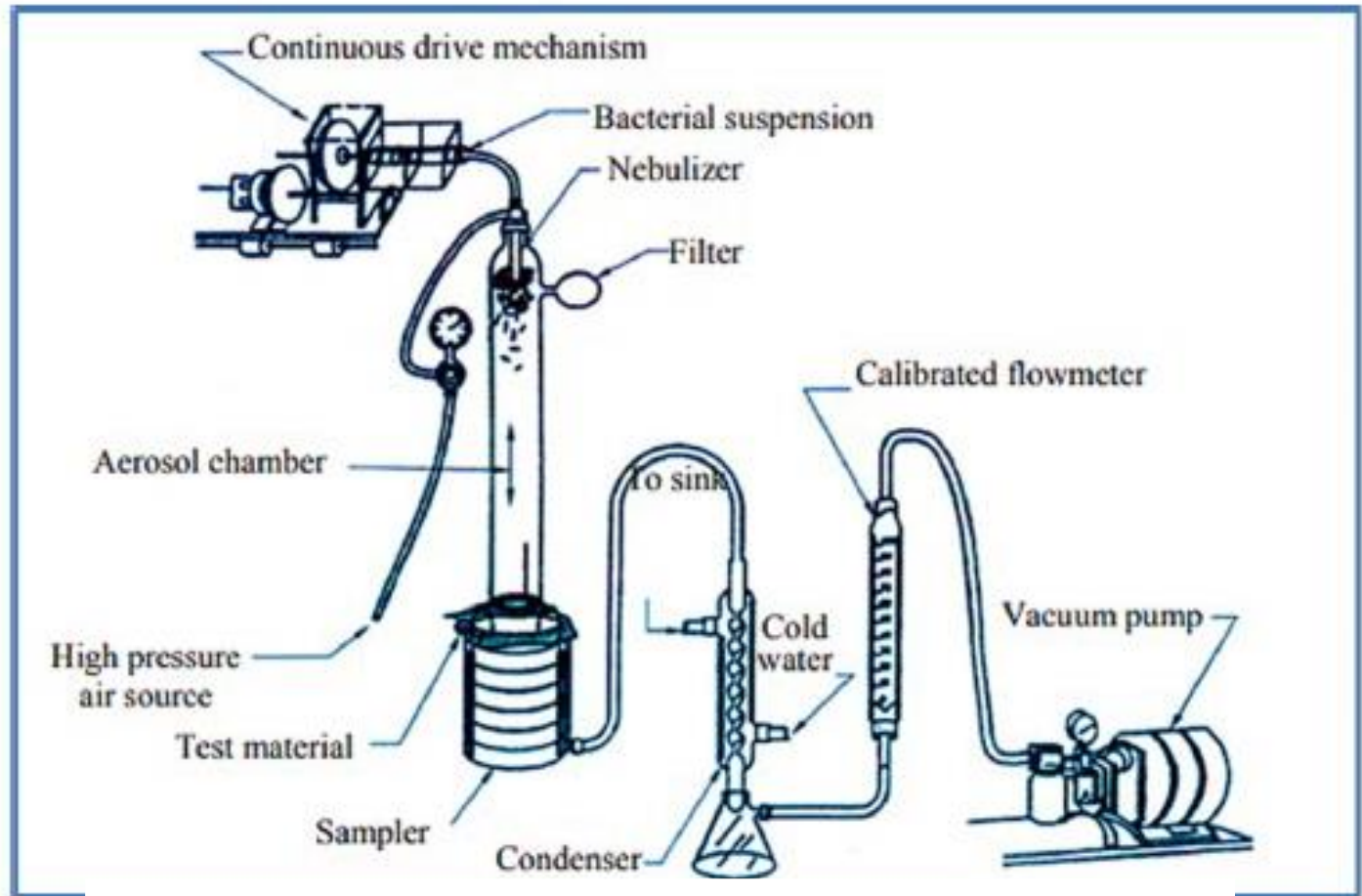
# Účinnost filtrace

- Nejčastějším požadavkem na masky je tzv. **účinnost filtrace**, která vypovídá o schopnosti filtru (v tomto případě ochranné masky) zachytit částice aerosolu. Výsledkem je poměr částic zachycených filtrem k celkovému počtu částic ve vzduchu před filtrem. [1]
- Vzorec pro výpočet filtrační účinnosti [6]:
- $$P = \left( \frac{C_1 - C_2}{C_1} \right) * 100$$
- Kde: P = filtrační účinnost [%]
- $C_1$  = koncentrace množství částic před filtrem
- $C_2$  = koncentrace množství částic po projití filtrem

# Virová filtrace VFE ( Viral filtration Efficiency)



# Bakteriální filtrace BFE



$$\text{BFE}(\%) = \left( \frac{\text{CFU}_i - \text{CFU}_0}{\text{CFU}_i} \right) \times 100$$

# Účinnost filtrace

- Průnik filtrem se testuje pro dva typy částic aerosolů:
- Pevné – částice chloridu sodného (NaCl) střední velikosti 0,65  $\mu\text{m}$ , které jsou zachyceny spektrofotometrem. Jedná se o rychlou metodu pro textování vysoce účinných filtrů (např. právě respirátorů).
- Olejové – testovací látkou je nejčastěji dioktylfthalát (DOP), diethylhexylsebakát (DEHS) nebo parafinový olej se střední velikostí 0,4  $\mu\text{m}$ . Částice jsou analyzovány laserovým počítadlem nebo spektrofotometrem.

## Celkový průnik

- **Průnik celkový** označován jako **TIL** (Total Inward Leakage) zohledňuje možné nedokonalé přilehnutí ochranné masky k obličeji a je tedy měřen vzhledem ke třem složkám:
  - průnik těsnicí linií lícové části
  - průnik filtrem
  - průnik vydechovacím ventilem (je-li použit)

# Propustnost vzduchu

- Propustnost vzduchu neboli prodyšnost je důležitou vlastností nejen u oděvní, ale i technických textilií, jako jsou právě ochranné masky (roušky, respirátory). Z hlediska jejich použití se jedná o vlastnost, která určuje jejich funkčnost. Tato vlastnost úzce souvisí se strukturou použité textilie (např. tloušťkou, objemovou hmotností, pórovitostí apod.), dále také vlhkostí nebo počtem vrstev. [1,2]
- Při hodnocení ochranných prostředků typu respirátor nebo rouška je požadováno měření diferenciálního odporu průchodu vzduchu. Tato vlastnost je označována jako **dýchací odpor**, kdy je měřen průtok diferenciálního tlaku na obou stranách filtračního materiálu. [1,2]

$$\Delta p = p_1 - p_2$$

$p\Delta$  = průtok diferenciálního tlaku [Pa]

$p_1$  = tlak před filtračním materiálem [Pa]

# Dýchací odpor

- **Dýchací odpor** se rozděluje na
  - vydechovaný a vdechovaný
  - měří se při daném průtoku vzduchu.
- V případě ochranných masek je stanovena maximální hranice odporu při daném průtoku, kterou ochranný prostředek nesmí překročit.
- Snahou je mít vysokou filtrační účinnost a nízký dýchací odpor.
- Průtok, při kterém jsou ochranné masky testovány, není jednotný pro všechny normy a jejich hodnota se tak podle standardizované metody liší.



# Koncentrace oxidu uhličitého ve vdechovaném vzduchu

- Při vydechování dochází k uvolňování oxidu uhličitého  $\text{CO}_2$  a jeho přítomnost v tzv. mrtvém prostoru (prostor mezi obličejem a stěnou ochranné masky) může působit závratě.
- Jeho hodnota je testována pomocí umělých plic s magnetickými ventily, které tyto plíce řídí.
- Ochranná maska se upevní na Sheffieldskou zkušební hlavu tak, aby nebyla deformována a provádí se dýchací cyklus.
- Měřená koncentrace  $\text{CO}_2$  nesmí překročit hodnotu 1,0 obj. %.



# OZNAČENÍ A ROZDĚLENÍ DLE NOREM

- 3 skupiny primárně podle účinnosti filtrace
- Označení stupněm třídy nebo minimální filtrační účinností
- Označení typu testovaných částic písmenem u vybraných norem

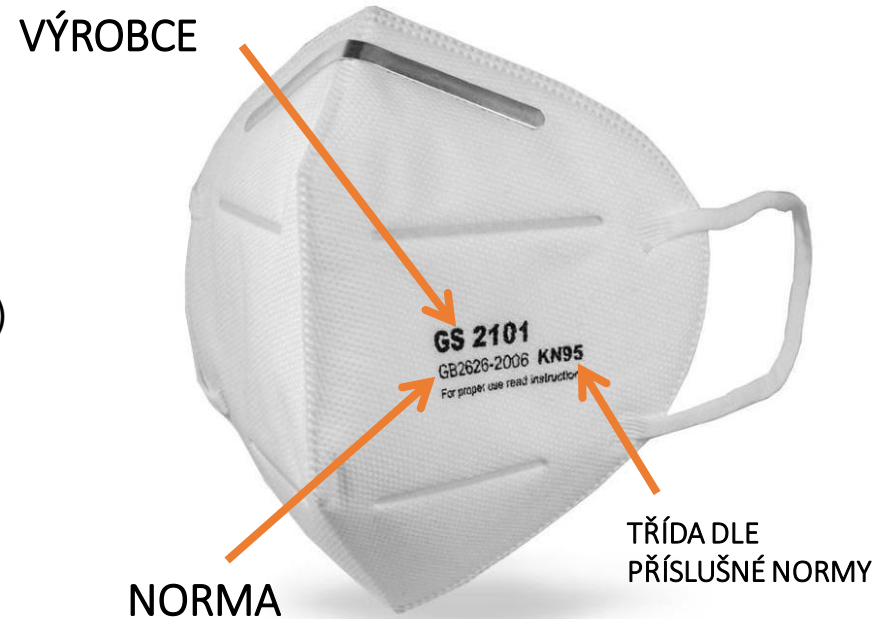
Účinnost filtrace	EN 149+ A1	(AS / NZA 1716: 2012	JMHLW-Notificatio n 214, 2018	NIOSH-42CFR84	GB2626-2006	KMOEL - 2017-64
≥ 80 %	FFP1	P1	DS1, DL1			KF80
≥ 90 %				N-90, R-90, P-90	KN90, KP90	
≥ 94 %	FFP2	P2				KF94
≥ 95 %			DS2, DL2	N-95, R-95, P-95	KN95, KP95	
≥ 99 %	FFP3		DS3, DL3			KF99
≥ 99,95		P3				
≥ 99,97 %				N-100, R-100, P-100	KN100, KP100	

Současný stav nařizuje min. filtrační účinnost 94 % a odolnost vůči pevným částicím

Normy

# Standardní metody

- Evropská (EN 149+A1)
- Americká (NIOSH-42CFR84)
- Čínská (GB2626-2006)
- Austrálie/Nový Zéland (AS / NZA 1716: 2012)
- Japonská (JMHLW-Notification 214, 2018)
- Korejská (KMOEL - 2017-64)



# Normy na hodnocení roušek a respirátorů

- FFP2 (Evropa EN 149-2001)
- KN95 (Čína GB2626-2006)
- N95 (USA NIOSH-42CFR84)
- P2 (Austrálie / Nový Zéland AS / NZA 1716: 2012)
- Korea 1. třída (Korea KMOEL - 2017-64)
- DS (Japan JMHLW-Notification 214, 2018)

EU

# Respirátory – Evropská norma

- Podléhají evropské směrnici 93/2/EHS o zdravotnických prostředcích
- Nařízení 2016/425 o osobních ochranných prostředcích (evropský trh)
- Splnění nařízení prokázáno v souladu s technickou harmonizovanou evropskou normou EN 149:2001+A1:2009
- Patří do třídy Is
- Klasifikační systém je rozdělen do tří ochranných tříd – FFP1, FFP2 a FFP3
- Zkratka FFP vychází z anglického „Filtering Face Piece“.
- Filtrují i olejové částice

# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

Projdou-li respirátory souborem testů evropskou normou *EN 149:2001+A1:2009 – Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Filtrační polomasky k ochraně proti částicím – Požadavky, zkoušení a značení*, získají označení **FFP („filtering face piece“** v překladu filtrační maska na tváři).

Třída se rozlišuje podle úrovně ochrany dýchacích orgánů pro různé koncentrace škodlivých látek v závislosti na celkovém úniku a filtraci částic do tří skupin [1]



# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

- **FFP1** – masky této třídy se používají v prostředí, kde se neočekávají toxické ani fibrogenní prachy a aerosoly (nejčastěji stavebnický nebo potravinářský průmysl). Použít se smí pouze pokud nedojde k více než čtyřnásobnému překročení nejvyšší hodnoty vystavení při práci.
- **FFP2** – třída FFP2 je vhodná do prostředí kde se ve vzduchu nachází zdraví škodlivé a mutagenní látky (např. kovoprůmysl nebo hornictví). Mohou se použít pouze v případě, když maximální nejvyšší hodnota vystavení nepřekročí desetinásobnou koncentraci.
- **FFP3** – tento typ masky poskytuje nejvyšší ochranu před znečištěným vnějším prostředím. Je schopna filtrovat karcinogenní, toxické i radioaktivní částice, a patogeny, jako jsou viry, bakterie a spory hub. Masky nejvyšší třídy se používají například v chemickém průmyslu a všude tam, kde je překročena nejvyšší hodnota vystavení až o třicetinásobek hodnoty specifické pro daný obor.

# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

- **Účinnost filtrace** ochranných masek všech tříd je testována pro dva typy aerosolů.
- Aerosoly pro pevné částice (NaCl) střední velikosti 0,6  $\mu\text{m}$  a aerosoly oleje (parafinového oleje) se střední velikostí 0,4  $\mu\text{m}$ .
- Oba typy jsou testovány při průtoku 95 L/min.
- Pro každý aerosol obsahuje jedna testovací série 9 ochranných masek
- Přehled požadavků dle typu ochranné masky jsou uvedeny v tabulce

# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

- **Celkový průnik** se měří pomocí skupiny o 10 probandech, kteří jednotlivě provádí sérii 5 cvičení ve zkušební komoře. Dle třídy respirátoru jsou rozděleny také vyhovující výsledky. Platí že pro 46 z 50 výsledků jednotlivých cvičení nesmí být celkový průnik menší než:
  - 25 % pro respirátor třídy FFP1
  - 11 % pro respirátor třídy FFP2
  - 5 % pro respirátor třídy FFP3
- Zároveň pomocí aritmetického průměru z každé série cvičení platí, že 8 z 10 celkového průniku nesmí překročit hranici:
  - 22 % pro respirátor třídy FFP1
  - 8 % pro respirátor třídy FFP2
  - 2 % pro respirátor třídy FFP3

# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

Třída respirátoru	Minimální účinnost filtrace	Celkový průnik TIL
FFP1	80 %	78 %
FFP2	94 %	92 %
FFP3	99 %	98 %

Dle počtu možného opakovaného použití se označení respirátorů doplňuje o písmena NR či R. Respirátory s označením NR jsou určeny pro jednorázové použití a s označením R jsou určeny pro opakované použití.

# Evropská norma EN 149:2001 + A1:2009

- **Dýchací odpor** se rozděluje na vydechovaný a vdechovaný.
- Vdechovací odpor se zkouší při plynulém průtoku vzduchu dvou různých hodnot – 30 l/min a 95 l/min.
- vydechovaný odpor při 160 l/min.
- Požadavky pro vydechovací odpor jsou pro všechny třídy respirátorů stejné, v případě vdechovacího odporu se požadavky liší

Třída	Vdechovací odpor při průtoku 30 L/min	Vdechovací odpor při průtoku 95 L/min	Vydechovací odpor při průtoku 160 L/min
FFP1	≤ 60 Pa	≤ 210 Pa	≤ 300 Pa
FFP2	≤ 70 Pa	≤ 240 Pa	≤ 300 Pa
FFP3	≤ 100 Pa	≤ 300 Pa	≤ 300 Pa

**Koncentrace CO<sub>2</sub> je ≤ 1,0 obj. %.**

USA

# Americká norma NIOSH-42CFR84

- Jedná se o normu Národní instituce pro bezpečnost zdraví USA, která se vztahuje na filtraci částic pomocí ochranných masek jako jsou filtrační respirátory na obličej nebo ochranné vložky proti chemikáliím.
- Podle účinnosti a kombinace řad se respirátory klasifikují do devíti kategorií.
- Typy filtrů N, R a P podle toho, na kolik jsou odolné proti olejovým částicím.
- N nejsou odolné
- R jsou odolné po dobu 8 hodin
- P jsou velmi odolné
- N95, N95s, N99, N100, R95, P95, P99 a P100

# Americká norma NIOSH-42CFR84

- Označení třídy písmenem:
- **N** – není odolný vůči aerosolu na bázi oleje. Tyto respirátory jsou odolné pouze vůči aerosolu chloridu sodného (NaCl).
- **P** – zajišťuje ochranu proti aerosolu na bázi oleje. Jejich ochrana má déle trvající účinek a je možné použít respirátor tohoto typu více než jednou. Odolnost je testována s využitím olejových částic dioktylfthalátu (DOP).
- **R** – odolný vůči aerosolu na bázi oleje. V případě tohoto označení prošel respirátor také testem s použitím olejových částic dioktylfthalátu (DOP), avšak použití je jednorázové.



# Americká norma NIOSH-42CFR84

- Další označení respirátorů, které je číselné, poté značí procentuální stupeň **filtrační účinnosti**.
- V případě testování pomocí aerosolu pevných částic (NaCl) se jejich střední hodnota pohybuje okolo  $0,075 \pm 0,020 \mu\text{m}$  a pro aerosol na bázi oleje (DOP) je střední velikost částic  $0,185 \pm 0,020 \mu\text{m}$ . Speciální označení HE (vysoká účinnost) je možné použít pouze u respirátory s filtračním ventilátorem, který má 99,97 %-ní minimální účinnost proti částicím velikosti  $0,3 \mu\text{m}$  a zajišťují stejnou ochranu proti aerosolům jako respirátor P100. [4,5]
- **Celkový průnik** zahrnující únik obličejovým těsněním, únik výdechovým ventilem a průnik filtrem v případě této normy není testován. Je však testován po certifikaci přímo uživatelem podle normy 1910.134 App A.

# Americká norma NIOSH-42CFR84

Třída respirátoru	Minimální účinnost filtrace
N-95, R-95, P-95	95 %
N-99, R-99, P-99	99 %
N-100, R-100, P-100	99,97 %

# Americká norma NIOSH-42CFR84

Třída	Průtok	Vdechovací odpor	Vydechovací odpor
Všechny	85 L/min	≤ 245 Pa	≤ 343 Pa

**Dýchací odpor** není jako u předešlé evropské normy rozlišen podle třídy respirátoru, ale pro všechny ochranné masky je **stanovena maximální hodnota pro vydechovací i vdechovací odpor, kterou nesmí překročit**. Také průtok vzduchu při testování je pro oba typy odporů stejný

**Koncentrace CO<sub>2</sub>** se v případě této normy neměří.

Čína

# Čínská norma GB2626-2006

- Dle normy *GB 2626-2006 – Ochrana dýchacích cest – respirátor bez ventilátoru pro čištění vzduchu* jsou označovány respirátory zajišťující ochranu před částicemi vzduchu, nevztahuje se však na respirátory poskytující ochranu dýchacích orgánů před zdraví škodlivými plyny a výpary, v hypotoxickém prostředí, při operacích pod vodou a při hašení požárů. Ochranné masky se podle typu filtrovaných částic dělí do dvou kategorií označené písmeny KN a KP [5]:
- **KN** – odolnost vůči aerosolu, který není na bázi oleje. Zde je k testování využíván chlorid sodný NaCl.
- **KP** – odolnost vůči aerosolu na bázi oleje. Testováno pomocí částic dioktylfthalátu (DOP) nebo částic na bázi oleje jako je olej parafinový.
- Písemné označení je doplněno také číslem značící minimální procentuální **filtrační účinnost**. Rozdělení podle samotné filtrační účinnosti respirátoru je uvedeno v tabulce 5.

# Čínský standard - KN95

- Norma GB 2626-2006 nahrazena od 1. července 2020 normou GB 2626-2019 (technické změny) – pro respirátory určené k použití mimo oblast zdravotnictví
- Rozdělení na KN a KP
- KN – k filtraci neolejových částic
- KP – k filtraci olejových částic
- s vydechovacím ventilem nebo bez něj
  
- KN90 / KP90, KN95 / KP95, KN100 / KP100

# Čínská norma GB2626-2006

- Stejně jako u evropské normy se **celkový průnik TIL** (viz tabulka 6) měří počtem probandů provádějící daná cvičení a shodují se také požadavky. Minimálně 46 z 50 výsledků nesmí být průnik menší než [5]:
- 25 % pro respirátor třídy KN90, KP90
- 11 % pro respirátor třídy KN95, KP95
- 5 % pro respirátor třídy KN100, KP100
- A 8 z 10 aritmetických průměrů celkového průniku nesmí překročit hranici:
- 22 % pro respirátor třídy FFP1
- 8 % pro respirátor třídy FFP2
- 2 % pro respirátor třídy FFP3
-

# Čínská norma GB2626-2006

Třída respirátoru	Minimální účinnost filtrace	Celkový průnik TIL
KN90, KP90	90 %	78 %
KN95, KP95	95 %	92 %
KN100, KP100	99,97 %	98 %

**Dýchací odpor** ani zde není rozdělen podle třídy respirátoru, ale všechny třídy respirátorů nesmí překročit maximální standardizovanou hodnotu při daném průtoku

Odpor při vdechování i vdechování je měřen při průtoku 85L/min.

**Nepřekročitelné hodnoty se však pro vdechovací a vydechovací odpor liší.**

Třída	Průtok	Vdechovací odpor	Vydechovací odpor
Všechny	85 L/min	$\leq 250$ Pa	$\leq 350$ Pa

**Koncentrace CO<sub>2</sub> je  $\leq 1,0$  obj. %.**



KN95  
KN100  
KP100

KN95 – filtruje neolejové částice, účinnost minimálně 95 % (účinností ho můžeme srovnat s FFP2)

KN100 – filtruje pouze neolejové částice, účinnost minimálně 99,97 %

KP100 – filtruje i olejové částice, účinnost minimálně 99,97%

# Materiály

# Netkané textílie

- **Netkaná textília** je textilný materiál vyrobený zo strižových vlákien (krátke) a dlhých vlákien (súvislé dlhé), ktoré sú navzájom spojené chemickým, mechanickým, tepelným alebo rozpúšťadlovým spracovaním.
- Sú to ploché alebo všívané porézne listy, ktoré sú vyrobené priamo zo samostatných vlákien, roztaveného plastu alebo plastovej fólie
- Nie sú vyrobené tkaním alebo pletením a nevyžadujú si premenu vlákien na priadzu.

# Využitie netkaných textílií

- **zdravotníctvo:** izolačné plášte, chirurgické plášte, chirurgické masky, chirurgické čistiace obleky
- **filtrácia:** benzín, olej, voda, káva, čajové vrecúška, farmaceutický priemysel
- **geotextílie:** pôdne stabilizátory a podložie vozovky, stabilizátory základov, kontrola erózi, drenážne systémy, ochrana proti mrazu, vodné bariéry rybníkov
- **ďalšie využitie:** plienky, ženská hygiena a ďalšie absorpčné materiály, podkladový koberec, kompozity, námorné plachty, podklad pre strojové vyšívanie, nákupné tašky, izolácia, výplne do perín alebo prikrývok, utierky na čistenie domácnosti





## Příloha č.1

Klasifikace/třída (norma)	N95 (NIOSH-42C FR84)	FFP2 (EN 149-2001) /Článek normy	KN95 (GB2626-2006)	P2 (AS/NZ 1716:2012)	Korea 1st Class (KMOEL - 2017-64)	DS (Japan JMHLWNotification 214, 2018)
Účinnost filtru - (musí být min $\geq$ X%)	$\geq 95\%$	$\geq 94\%$ čl. 7.9.2	$\geq 95\%$	$\geq 94\%$	$\geq 94\%$	$\geq 95\%$
Zkušební látka	NaCl	NaCl a parafinový olej	NaCl	NaCl	NaCl a parafinový olej	NaCl
Při průtoku	85 L/min	95 L/min 7.9.2	85 L/min	95 L/min	95 L/min	85 L/min
Celkový průnik TIL	Neměří se	8% (arit. průměr) čl. 7.9.1.	8% (arit. průměr)	8% (individuálně a arit. průměr)	8% (arit. průměr)	Celkový průnik měřený a uvedený v návodu k použití
Odpor vdechovací – max. tlaková ztráta	$\leq 343$ Pa	$\leq 70$ Pa (při 30 L/min) $\leq 240$ Pa (při 95 L/min) $\leq 500$ Pa (ucpáno) čl. 7.16	$\leq 350$ Pa	$\leq 70$ Pa (při 30 L/min) $\leq 240$ Pa (při 95 L/min)	$\leq 70$ Pa (při 30 L/min) $\leq 240$ Pa (při 95 L/min)	$\leq 70$ Pa (w/ventil) $\leq 50$ Pa (bez ventilu)
Při průtoku	85 L/min	Viz výše	85 L/min	Viz výše	Viz výše	40 L/min
Odpor vydechovací – max. tlaková ztráta	$\leq 245$ Pa	$\leq 300$ Pa 7.16	$\leq 250$ Pa	$\leq 120$ Pa	$\leq 300$ Pa	$\leq 70$ Pa (w/ventil) $\leq 50$ Pa (bez ventilu)
Při průtoku	85 L/min	160 L/min	85 L/min	85 L/min	160 L/min	40 L/min
Požadavek průniku vydechovacího ventilu	Rychlost průniku $\leq 30$ mL/min	Neměří se	pokles tlaku v uzavřeném prostoru na 0 Pa $\geq 20$ sec	Rychlost průniku $\leq 30$ mL/min	vizuální kontrola po 300 l / min po dobu 30 sekund	snížení /pokles tlaku v uzavřeném prostoru na 0 Pa $\geq 15$ sec
Použitá síla	-245 Pa	Neměří se	-1180 Pa	-250 Pa	-250 Pa	-1,470 Pa
Koncentrace oxidu uhličitého ve vdechovaném vzduchu	Neměří se	$\leq 1\%$ 7.12	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$

# Technické parametry respirátorů

	EN 149+A1 - FFP1	EN 149+A1 - FFP2	EN 149+A1 - FFP3	GB 2626- 2006 - KN95	GB 19083 - Stupeň 1	GB 19083 - Stupeň 2	GB 19083 - Stupeň 3	N95 (NIOSH- 42CFR84)
<b>Účinnost filtrace</b>	≥ 80 %	≥ 94 %	≥ 99 %	≥ 95 %	≥ 95 %	≥ 99 %	≥ 99,97 %	≥ 95 %
<b>Testovací látka</b>	NaCl a parafinový olej	NaCl a parafinový olej	NaCl a parafinový olej	NaCl	NaCl	NaCl	NaCl	NaCl
<b>Průtok</b>	95 l/min	95 l/min	95 l/min	85 l/min	85 l/min	85 l/min	85 l/min	85 l/min
<b>Celkový průnik (TIL)</b>	≤ 22 % (aritmetický průměr)	≤ 8 % (aritmetický průměr)	≤ 2 % (aritmetický průměr)	≤ 8 % (aritmetic ký průměr)	N/A <sup>22</sup>	N/A <sup>23</sup>	N/A <sup>24</sup>	N/A
<b>Vdechovací odpor</b>	≤ 60 Pa při 30 l/min ≤ 210 Pa při 95 l/min	≤ 70 Pa při 30 l/min ≤ 240 Pa při 95 l/min	≤ 100 Pa při 30 l/min ≤ 300 Pa při 95 l/min	≤ 350 Pa při 85 l/min	≤ 343.2 Pa při 85 l/min	≤ 343.2 Pa při 85 l/min	≤ 343.2 Pa při 85 l/min	≤ 343.2 Pa při 85 l/min
<b>Vydechovací odpor</b>	≤ 300 Pa při 160 l/min	≤ 300 Pa při 160 l/min	≤ 300 Pa při 160 l/min	≤ 250 Pa při 85 l/min	N/A	N/A	N/A	≤ 245 Pa při 85 l/min

Jsou KN95 shodné s FFP2?

- KN nefiltruje olejové částice.
- FFP filtruje olejové částice.
- Rozdílnost v těsnosti na obličeji.



# Použité zdroje

- Zdravotnické prostředky. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. Praha [cit. 2021-4-23]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/zdravotnicke-prostredky-2>
- Mgr. Bc. Veronika Moravová, LL.M., JUDr. Jakub Král, Ph.D., Ing. Aleš Martinovský a Ing. Ivana Kubátová, Ph.D. SROVNÁVACÍ ANALÝZA RESPIRÁTORŮ DLE NOREM EN 149:2001+A1:2009 GB 19083-2010 GB 2626-2006. *Zdravotnický deník* [online]. Praha [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.zdravotnickydenik.cz/wp-content/uploads/2020/04/Analiza-respiratoru-dle-norem-Porta-Medica.pdf>
- *Filtrované nadechnutí* [online]. 2020 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.spur.cz/uploads/files/dtest-2020-12-03-strana-1-converted.pdf>
- Jak nasadit, používat, sundat a zlikvidovat ústní roušku. *Nemocnice TGM Hodonín* [online]. 2020 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.nemho.cz/novinka-jak-nasadit-pouzivat-sundat-a-zlikvidovat-ustni-rousku>
- Eagle Eyes (CHINA) Quality Inspection Co.,Ltd.: KN95 mask, N95 mask, surgical mask, surgical mask FFP2 etc. What is the difference. Dostupné online na adrese: <http://www.china-qualityinspection.com/blog/index.php/kn95-mask-n95-mask-surgical-mask-surgical-mask-ffp2-etc-what-is-the-difference/> [cit. 2021-4-24].
- ČSN EN 149+A1 Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Filtrační polomasky k ochraně proti částicím – Požadavky, zkoušení a značení. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha, 2009.
- 42 CFR PART 84 - TESTING MODES. TSI Incorporated. Copyright © 2021 [online]. [cit 2021 – 04 – 15]. Dostupné z WWW:<[https://www.tsi.com/getmedia/53243666-aa99-4c0f-9ac9-eba0b0ffb4c1/AFT-002\\_2-42CFR84\\_Testing\\_Modes?ext=.pdf](https://www.tsi.com/getmedia/53243666-aa99-4c0f-9ac9-eba0b0ffb4c1/AFT-002_2-42CFR84_Testing_Modes?ext=.pdf)>.
- Comparison of Respiratory Protective Equipment Standards—Non-powered Air-purifying Particle Respirator. [online]. [cit 2021 – 04 – 17]. Dostupné z WWW:<<http://111.203.12.53/cnf/u/cms/www/202004/09110536mb5t.pdf>>.
- Respirator fact sheet. Centers for Disease Control and Prevention online]. [cit 2021 – 04 – 15]. Dostupné z WWW:<<https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/factsheets/respsars.html>>.

V této prezentaci byly použity semestrální práce níže  
uvedených studentů KOD

Kamila Suchá

Aneta Dvořáková

Martin Štefanov

Markéta Myslivcová

Konec