

Determinanty zdraví

Hluk a elektromagnetické záření a jejich vliv na zdraví

Andrea Dalecká

Ochrana veřejného zdraví



PUBLIC HEALTH

Co je to Public health? A čím se zabývá?



OCHRANA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

- Ochrana veřejného zdraví je souhrn činností a opatření k vytváření a ochraně zdravých životních podmínek.
- Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin.
- Podpora veřejného zdraví je souhrn činností pomáhajících osobám zachovat a zlepšovat své zdraví a zvyšovat kontrolu nad faktory ovlivňujícími zdraví.
- **Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů**

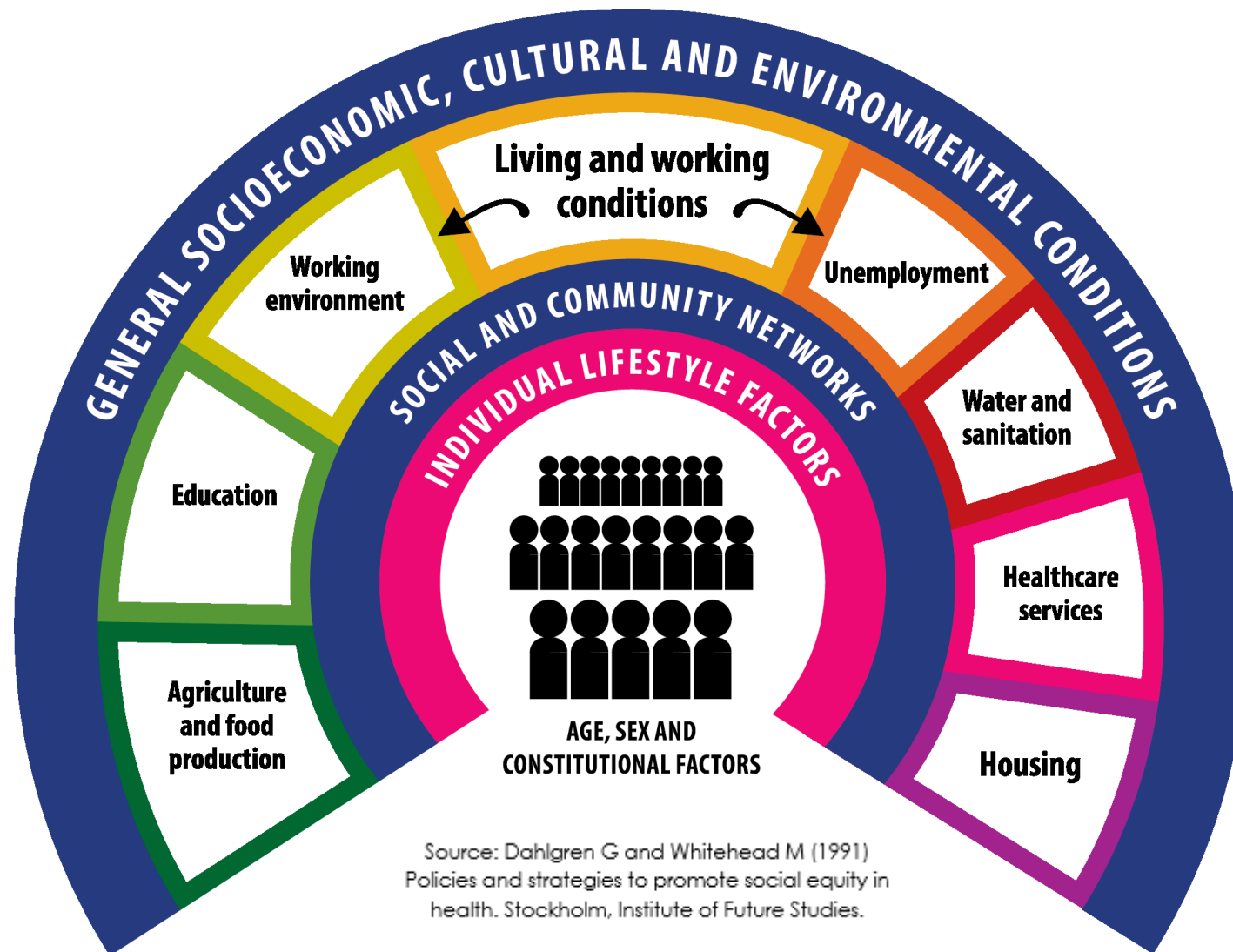
EPIDEMIOLOGIE

- Epidemiologové hrají klíčovou roli v oblasti veřejného zdraví, protože shromažďují a analyzují data o nemocech, úrazech a dalších negativních zdravotních důsledcích.
- Na základě těchto údajů určují trendy nemocnosti a poskytují evidenci o možných rizikových a protektivních faktorech těchto onemocnění.
- Práce epidemiologů v konečném důsledku pomáhá kontrolovat a snižovat negativní dopady na zdraví a zlepšovat zdravotní stav populace.

MODEL DETERMINANT ZDRAVÍ

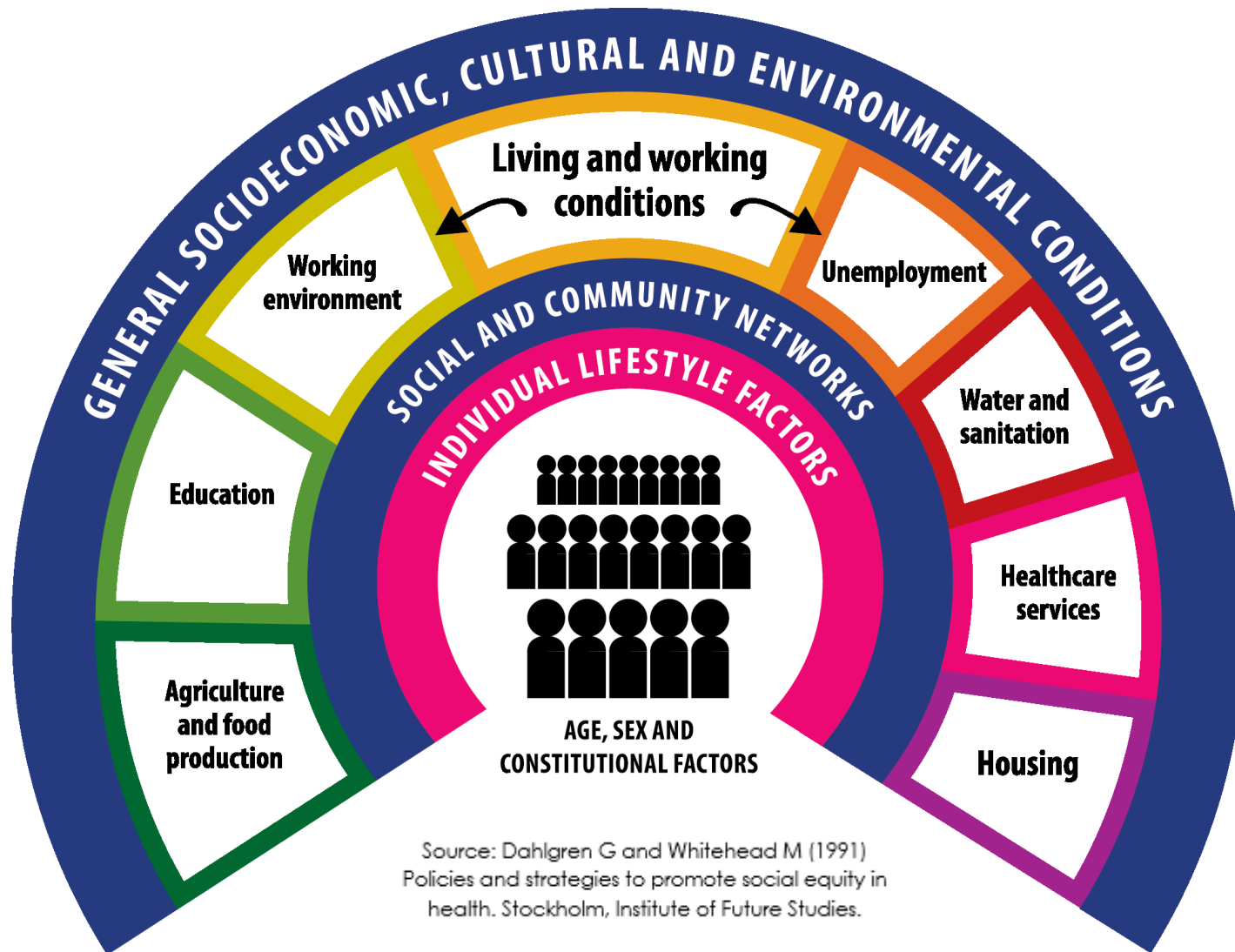
Dahlgren a Whitehead (1991)

<https://www.youtube.com/watch?v=8PH4JYfF4Ns&t=246s>



- Determinanty zdraví zahrnují řadu **individuálních, sociálních, ekonomických a environmentálních faktorů**, které předurčují zdravotní stav populace.
- Faktory, které ovlivňují zdraví, leží mezi jednotlivcem a vnějším okolím společnosti, v níž lidé žijí
- Faktory jsou **ve vzájemné interakci**.
- Determinanty zdraví mohou mít **protektivní nebo rizikový** charakter.

INDIVIDUÁLNÍ (PERSONÁLNÍ) FAKTORY

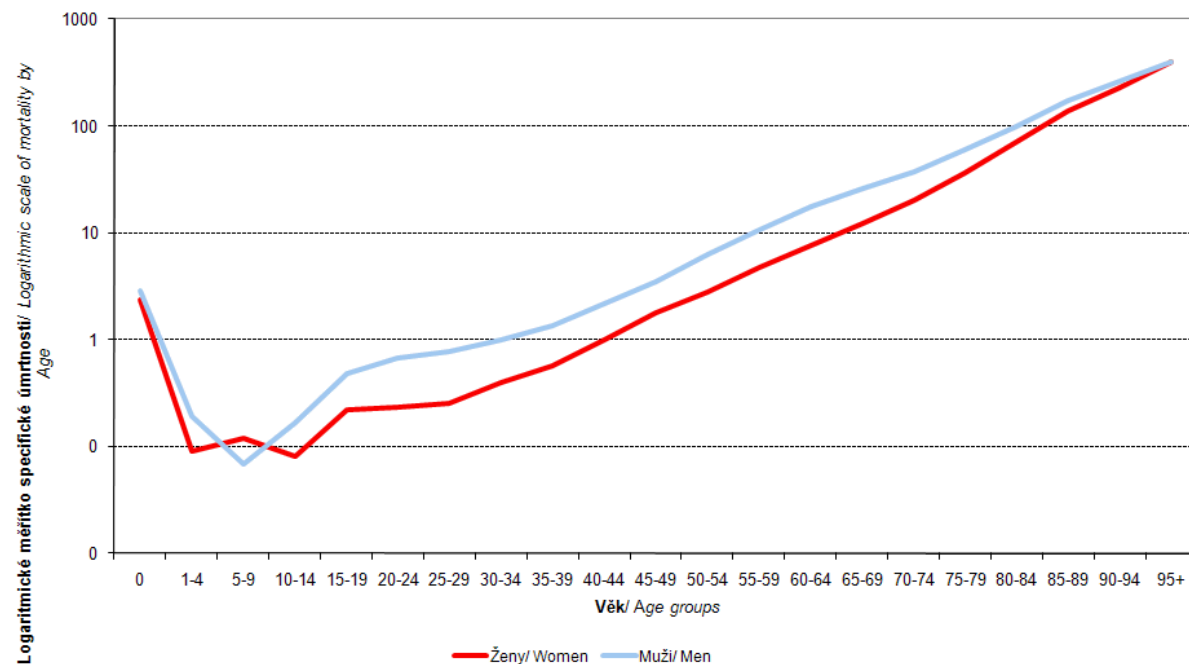


Source: Dahlgren G and Whitehead M (1991)
Policies and strategies to promote social equity in
health. Stockholm, Institute of Future Studies.

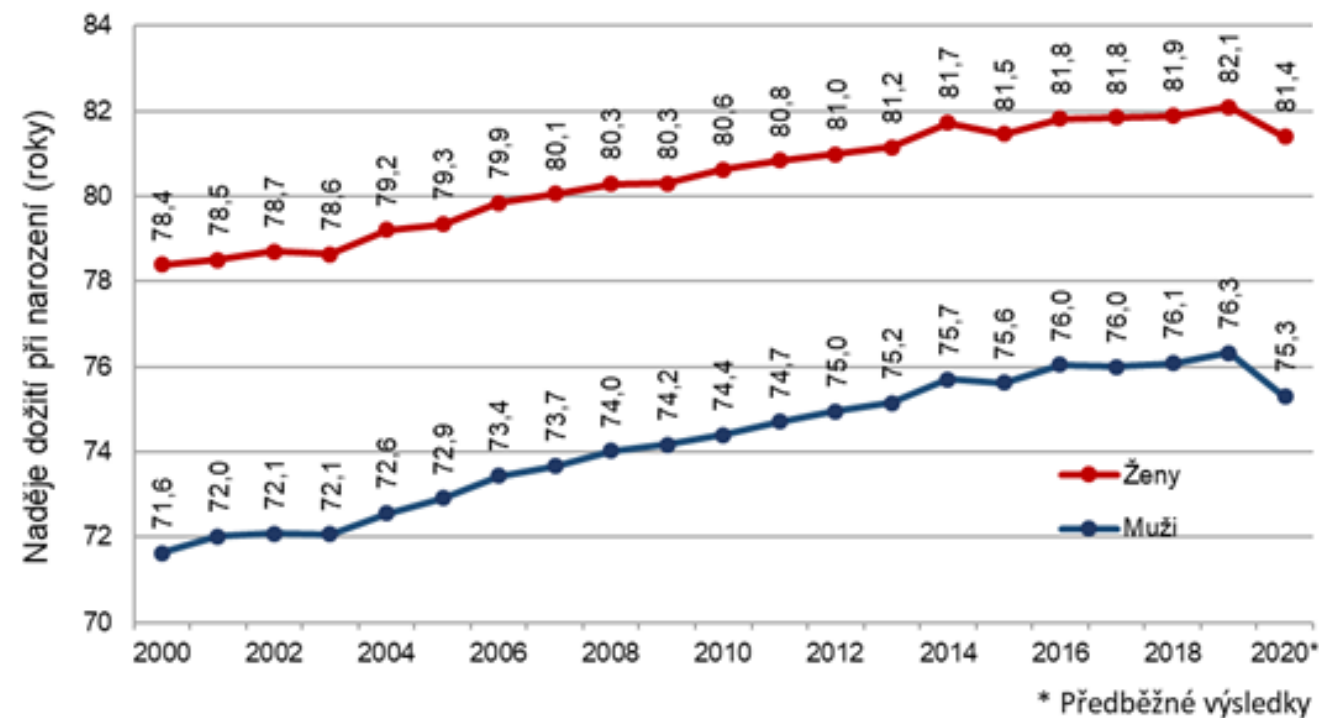
1. Jaké personální faktory ovlivňují naše zdraví? Uveďte konkrétní příklady faktorů a jejich působení na zdraví.
2. Můžeme tyto faktory ovlivnit nebo změnit?

INDIVIDUÁLNÍ (PERSONÁLNÍ) FAKTORY

Úmrtnost podle věku za rok 2012(Zdroj: ČSÚ)
Mortality by sex in 2012 (Source: CZSO)



Naděje dožití při narození v letech 2000–2020



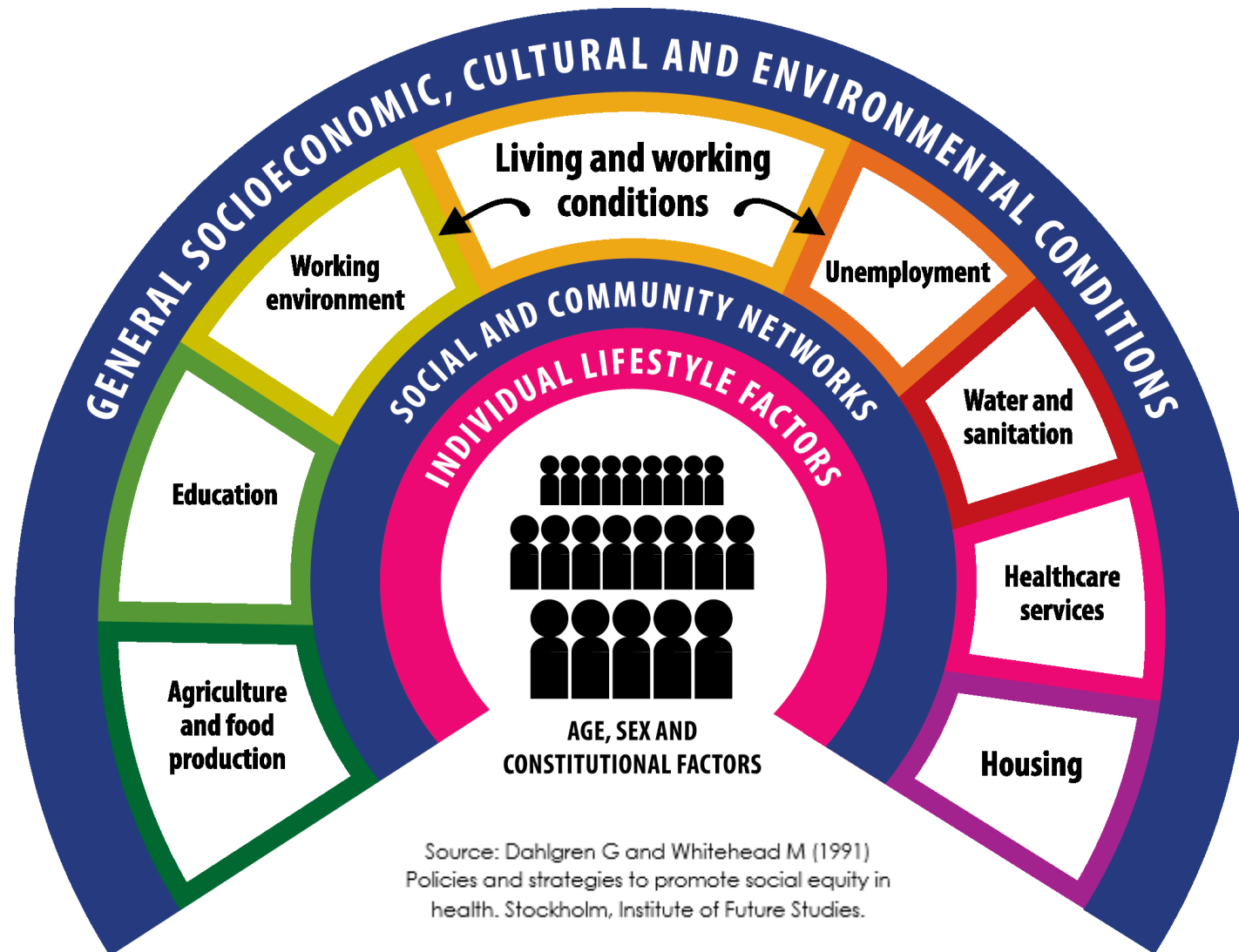
Pohlaví

Věk

Genetické faktory

Etnikum

FAKTORY ŽIVOTNÍHO STYLU



Source: Dahlgren G and Whitehead M (1991)
Policies and strategies to promote social equity in
health. Stockholm, Institute of Future Studies.

1. Jaké faktory životního stylu mohou ovlivňovat lidské zdraví?
2. Které faktory životního stylu jsou důležité pro Vás osobně?
3. Jak se tyto faktory mohou měnit s věkem?
4. Jakou měrou faktory ovlivňují naše zdraví a rozvoj nemoci? (vyjádřete v %)

FAKTORY ŽIVOTNÍHO STYLU

Kouření

Nadměrná
konzumace
alkoholu

Výživa

Nízká fyzická
aktivita

Užívání drog

Nedostatečná
hygiena

Kvalita spánku

Stres

Nechráněný
sex

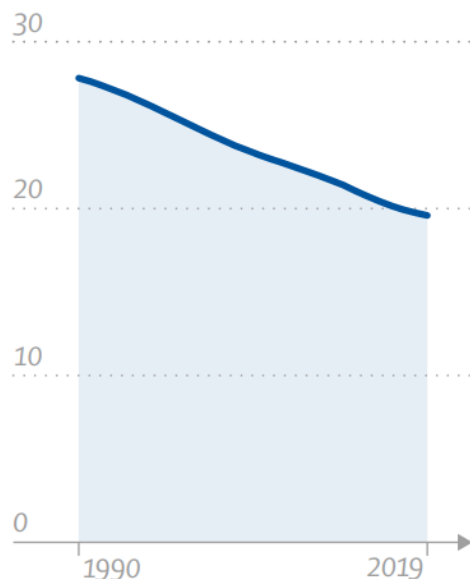
KOURENÍ

- Muži jsou častěji pravidelnými kuřáky (29 %) než ženy (21 %).
- V porovnání s lidmi, kteří nikdy nekouřili, mají kuřáci:
 - 2x vyšší riziko úmrtí na všechny příčiny
 - 2x vyšší riziko úmrtí na kardiovaskulární onemocnění
 - 20x vyšší riziko úmrtí na karcinom plic

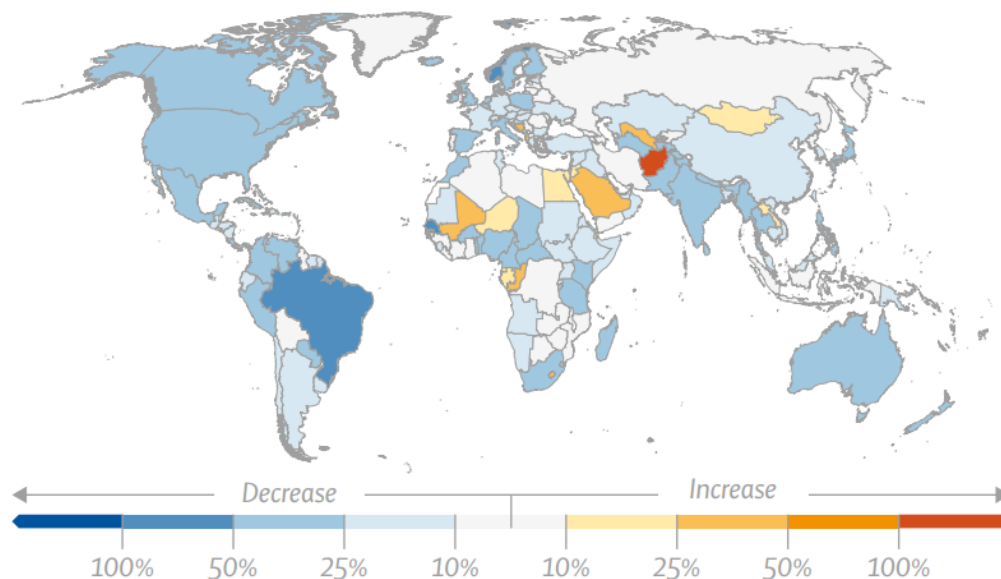
Prevalence of smoking

Globally, the proportion of people who smoke regularly has decreased steadily since 1990

Global prevalence (%)



Change in prevalence by country, 1990–2019



Since 1990, global **prevalence** of smoking among those aged 15-24 has decreased significantly. However, the **absolute number** of young smokers has increased in some regions, fueled by population growth

Central Europe, eastern Europe, and Central Asia

-30.7%

-47.0%

High-income super region

-34.1%

-39.7%

Latin America and Caribbean

-52.1%

-40.6%

North Africa and Middle East

-1.5%

+51.4%

South Asia

-2.1%

+29.7%

Southeast and East Asia, and Oceania

-8.9%

-29.9%

Sub-Saharan Africa

-26.8%

+68.9%

Global average

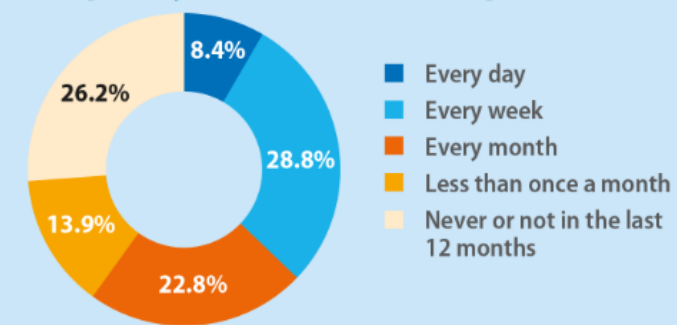
-33.6%

-20.0%

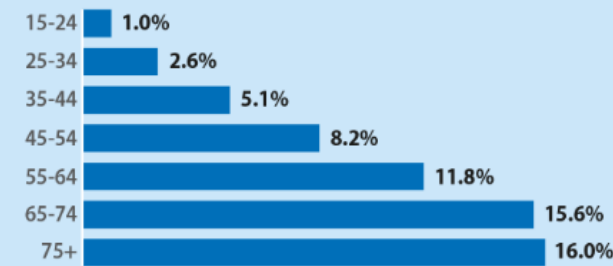
KONZUMACE ALKOHOLU

- Konzumace alkoholu je spojena s řadou závažných zdravotních a sociálních následků:
 - Zvýšené riziko kardiovaskulárních chorob (např. hypertenze, ateroskleróza, ICHS, CMP atp.)
 - Zvýšené riziko nádorových onemocnění (ca hltanu, jater, tlustého střeva)
 - Zvýšení riziko onemocnění jater (cirhóza, steatóza)
 - Zvýšené riziko úrazu a nechráněného sexu
 - Zvýšené riziko psychických chorob

Frequency of alcohol consumption in the EU, 2019



Daily alcohol consumption in the EU by age



Daily alcohol consumption in the EU by gender

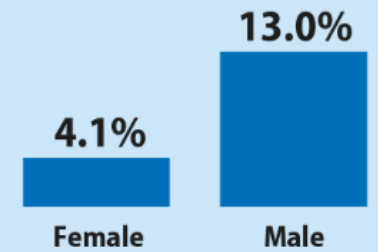
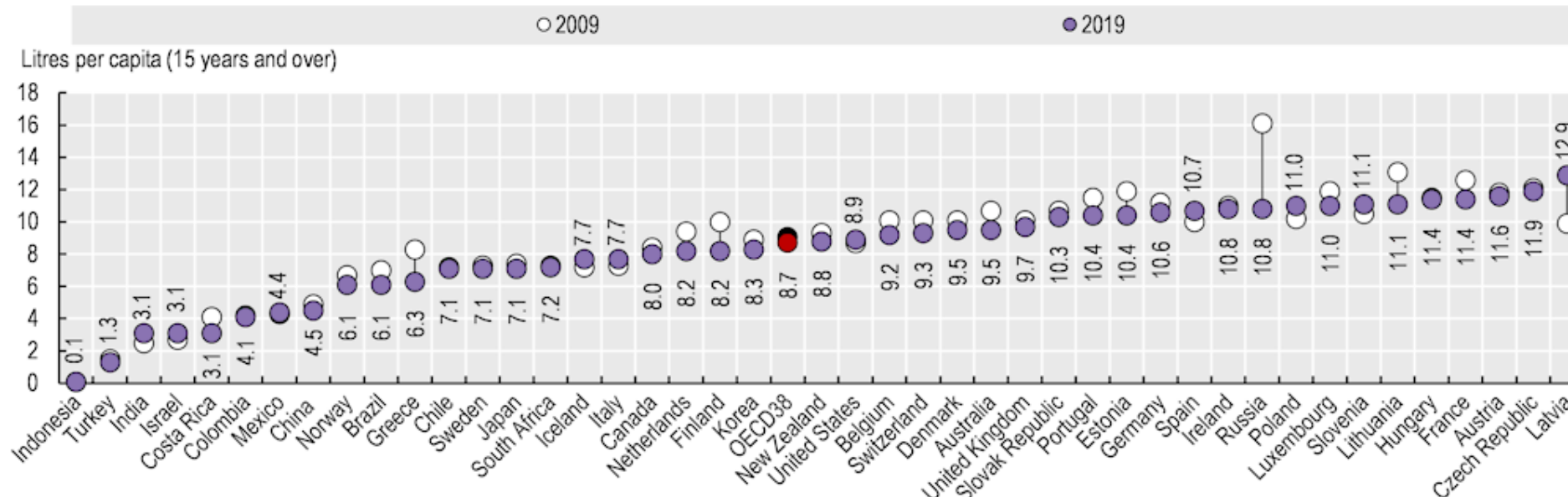


Figure 4.3. Recorded alcohol consumption among the population aged 15 and over, 2009 and 2019 (or nearest year)



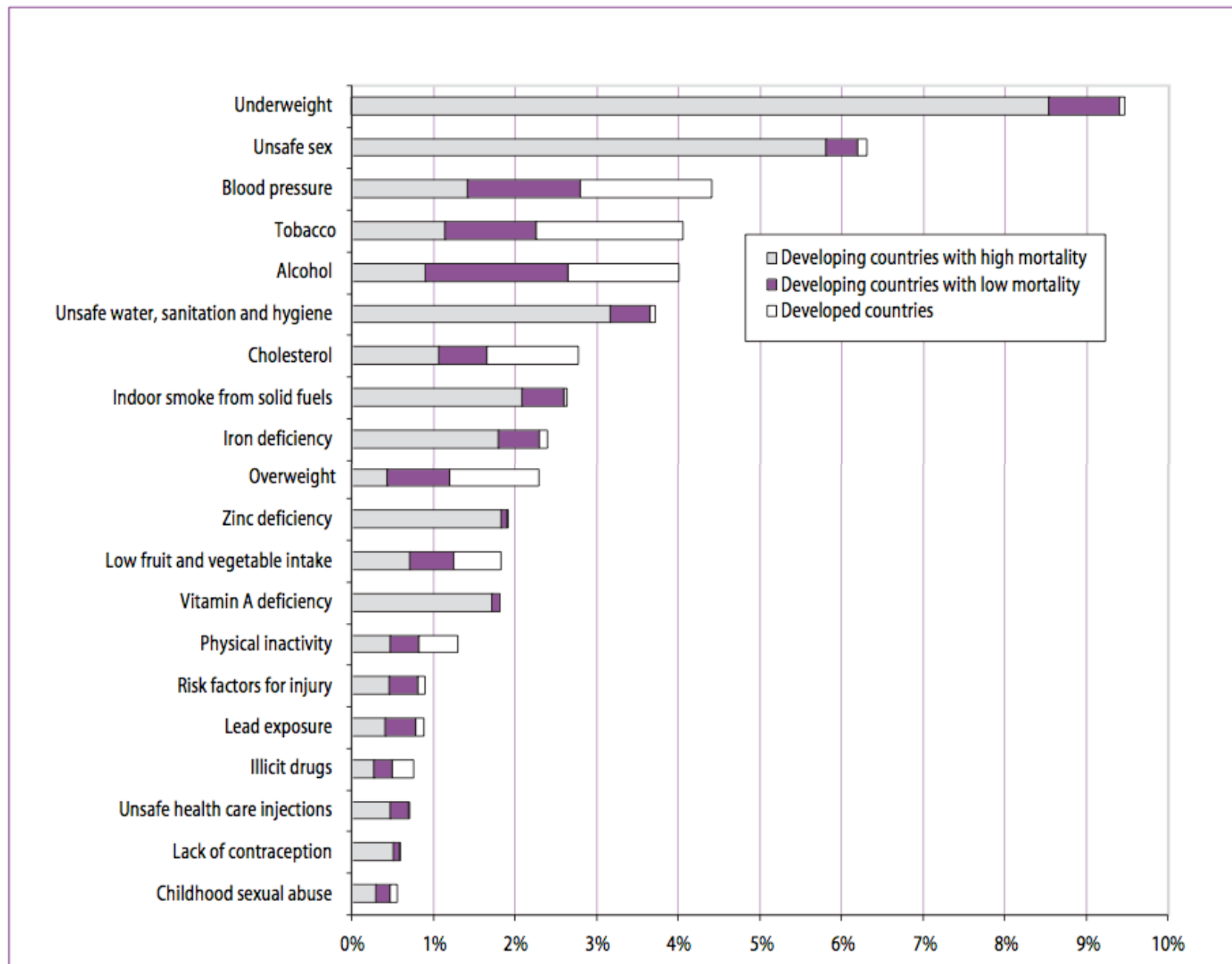
Binge Drinking
For women, 4 or more drinks consumed on an occasion

For men, 5 or more drinks consumed on an occasion

Heavy Drinking
For women, 8 or more drinks per week

For men, 15 or more drinks per week

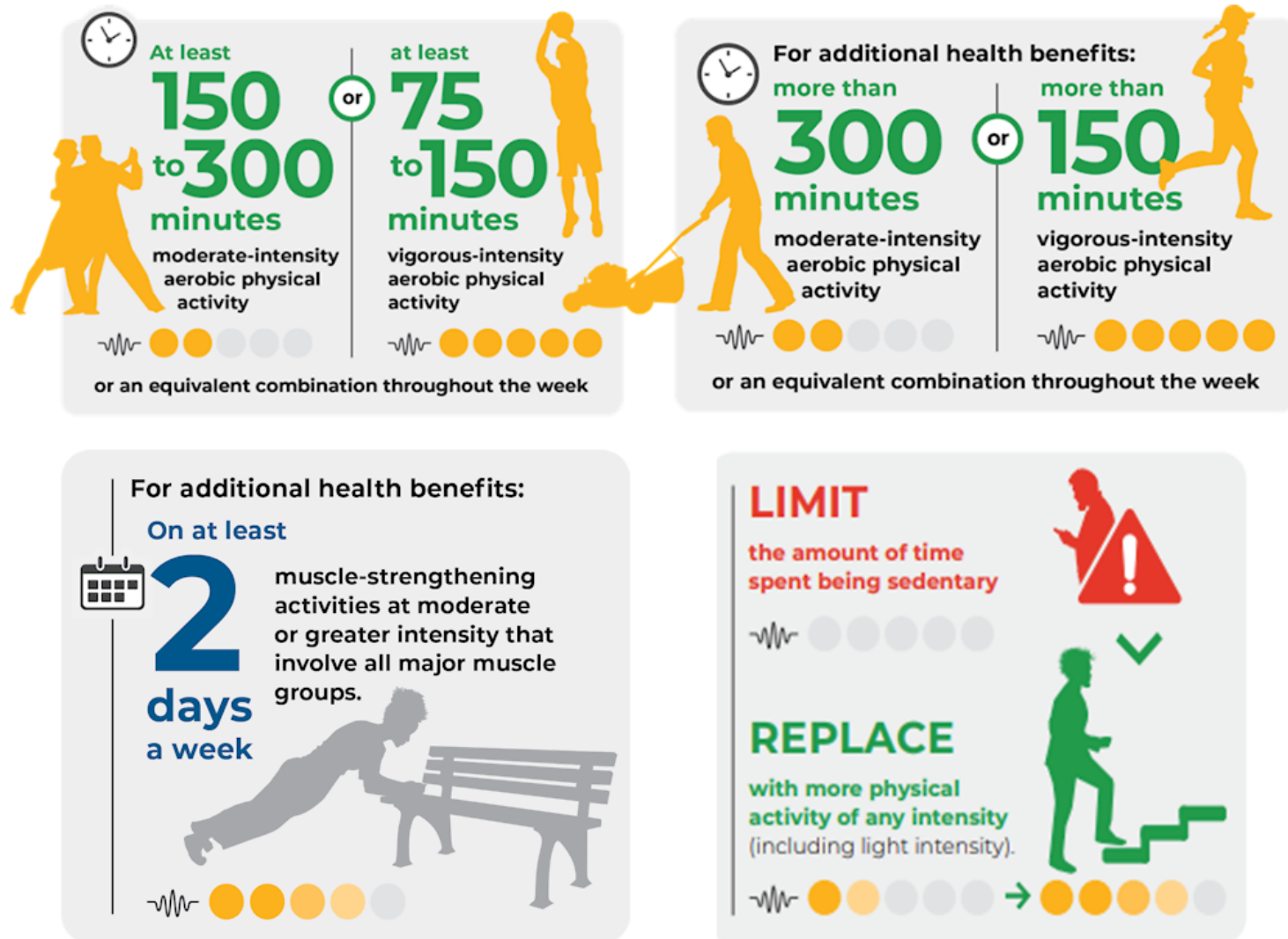
Figure 4.9 Global distribution of burden of disease attributable to 20 leading selected risk factors



FYZICKÁ AKTIVITA

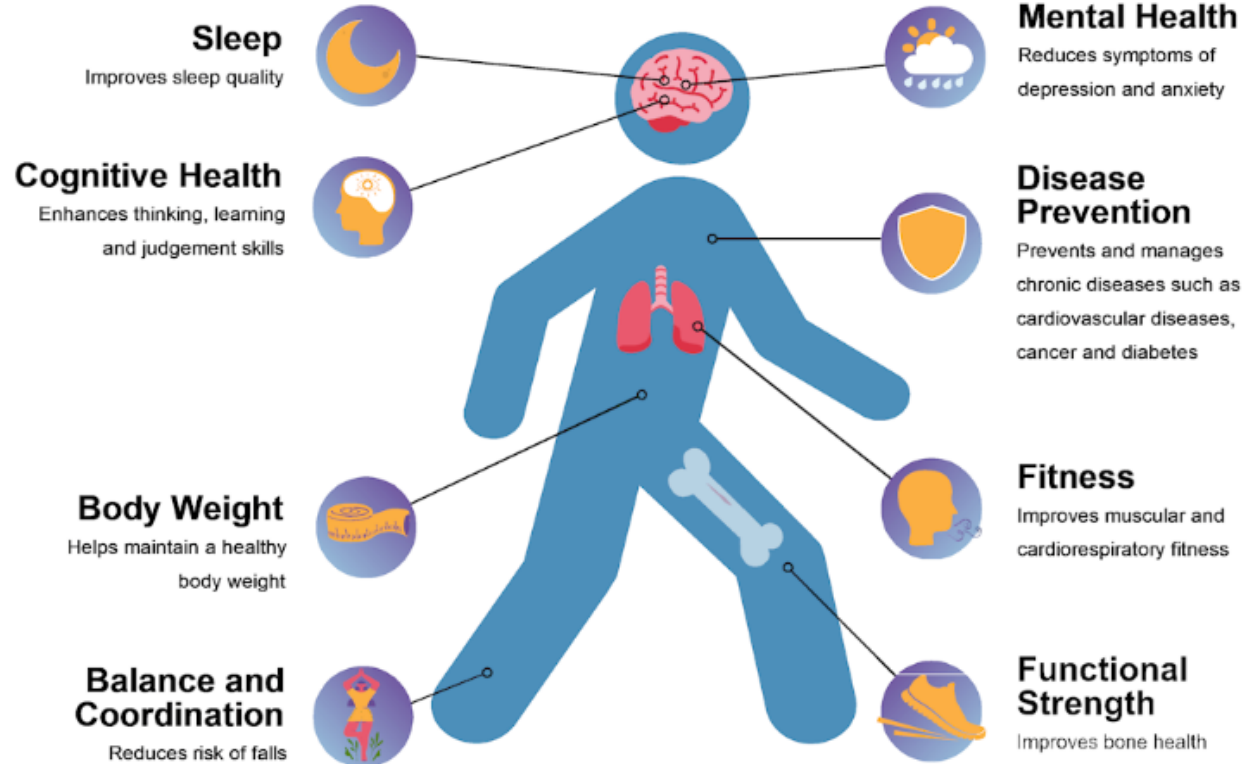
- Lidé s nedostatečnou fyzickou aktivitou mají o 20 až 30 % zvýšené riziko předčasného úmrtí oproti fyzicky aktivním jedincům.
- Celosvětově splňuje doporučení WHO o fyzické aktivitě:
 - pouze 20 % adolescentů
 - 1 ze 4 dospělých osob

Infographic 1.4. Physical activity recommendations for adults 18-64 years of age



The Health Benefits of Physical Activity

Physical activity has significant health benefits for bodies and minds



VÝŽIVA

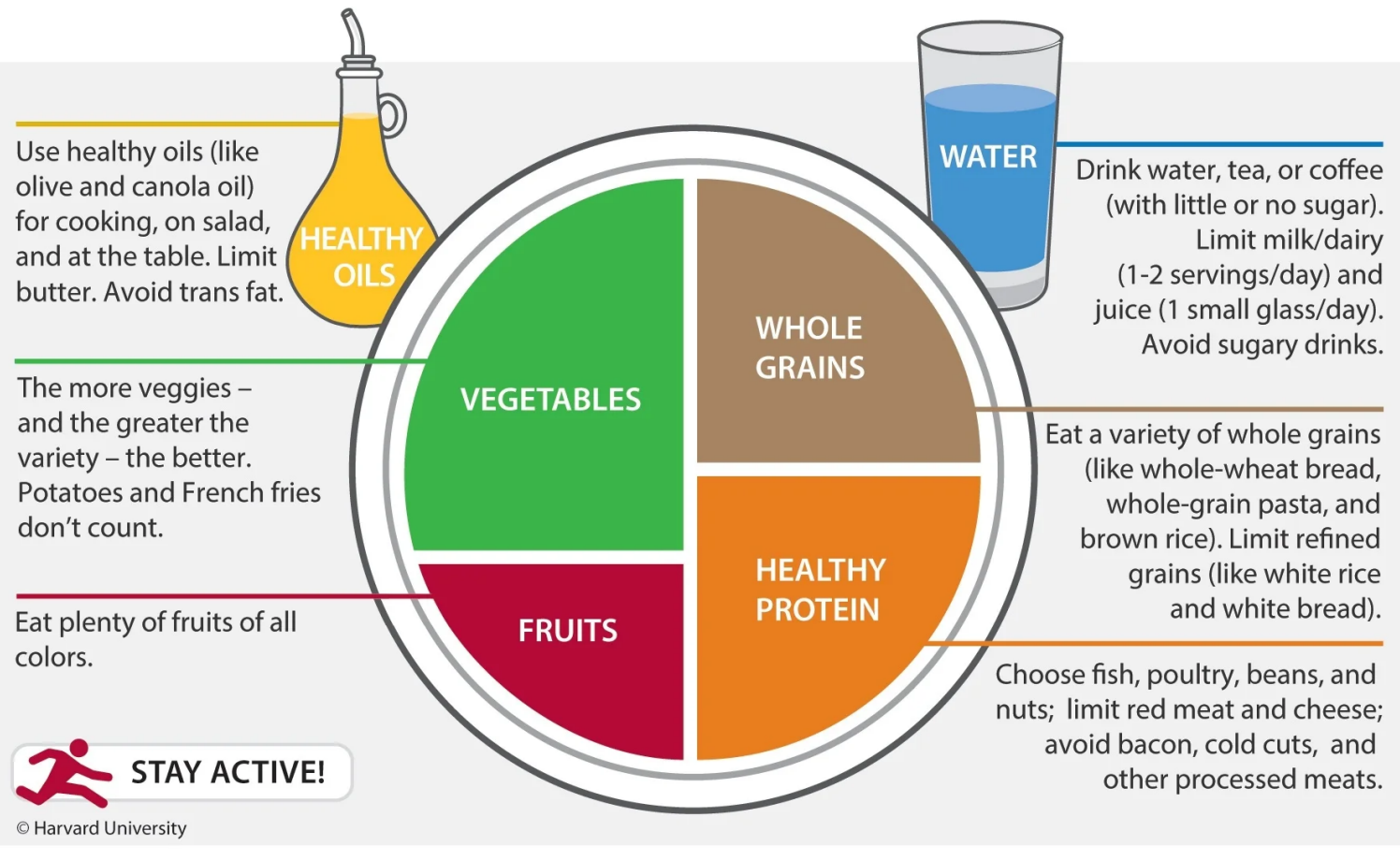
Výživové zvyklosti české dospělé populace:

- Obecně nízká konzumace ovoce a zeleniny, která v posledních letech roste jen pomalu, ve prospěch ovoce.
- Nízká spotřeba ryb
- Častá je konzumace smažených jídel a vysoce zpracovaných potravin.
- Vysoká konzumace potravin s bohatým obsahem trans-saturovaných tuků

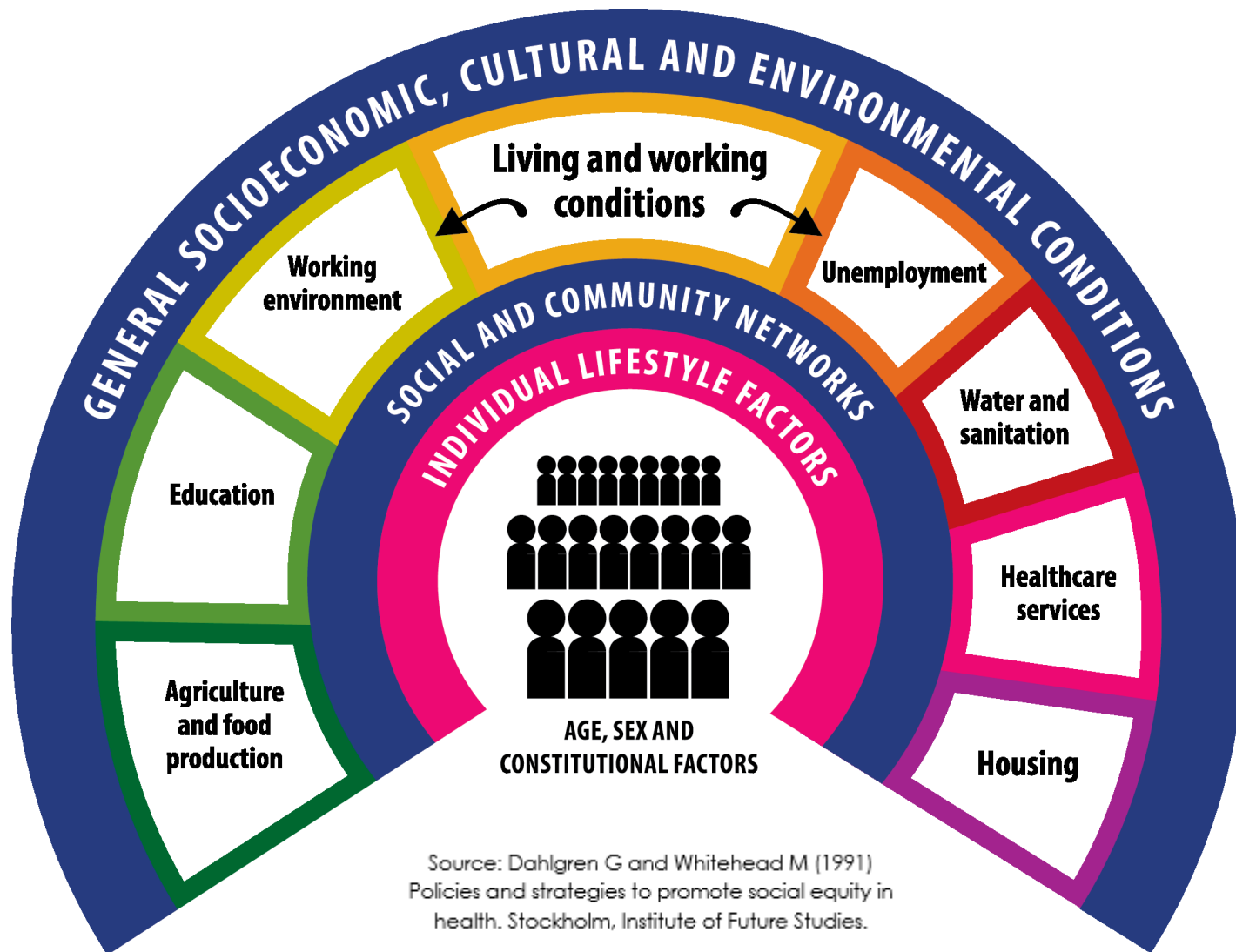
Nevhodné stravování patří mezi hlavní determinanty civilizačních chorob:

- Nadváha, obezita
- Vysoký krevní tlak, vysoký cholesterol
- ICHS, CMP
- Diabetes 2 typu
- Nádorová onemocnění (ca prsu, ca kolorekta)

HEALTHY EATING PLATE



SOCIÁLNÍ A SPOLEČENSKÉ FAKTORY



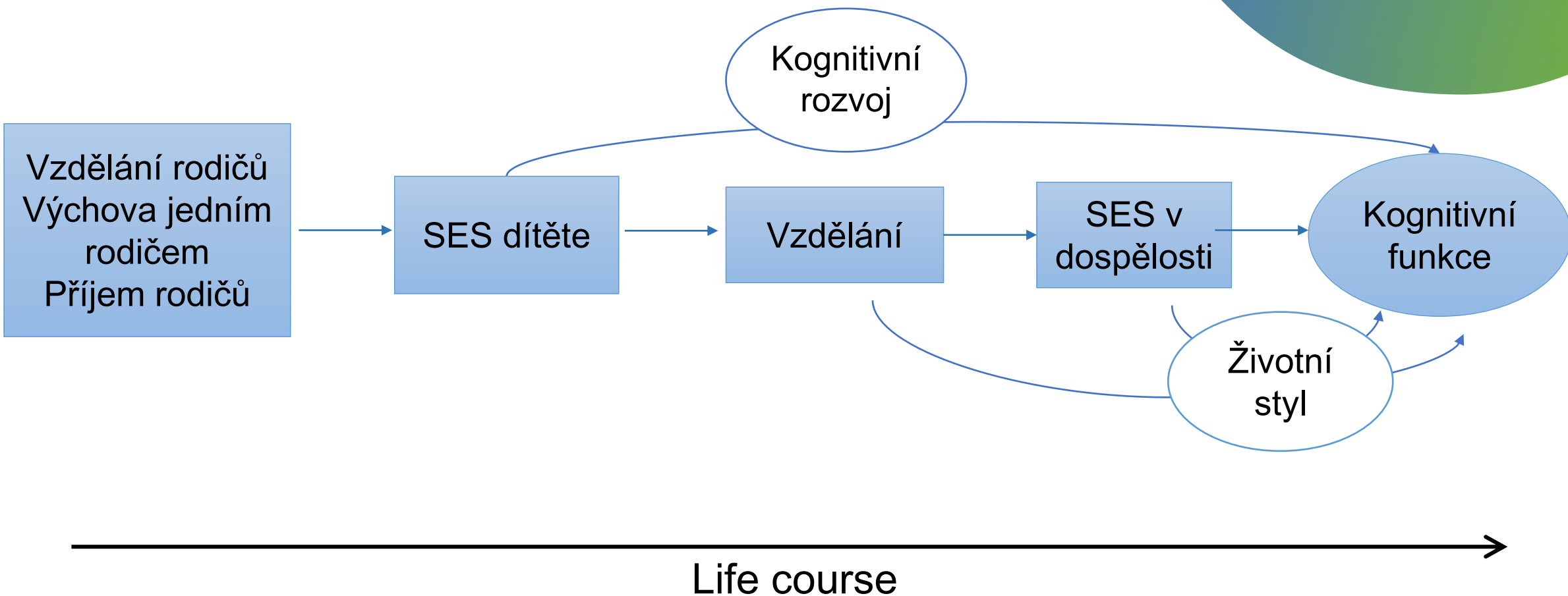
Source: Dahlgren G and Whitehead M (1991) Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm, Institute of Future Studies.

Mezi sociální a společenské faktory lze řadit vlivy

- Rodiny
- Vrstevníků
- Komunity
- Medií, společnosti

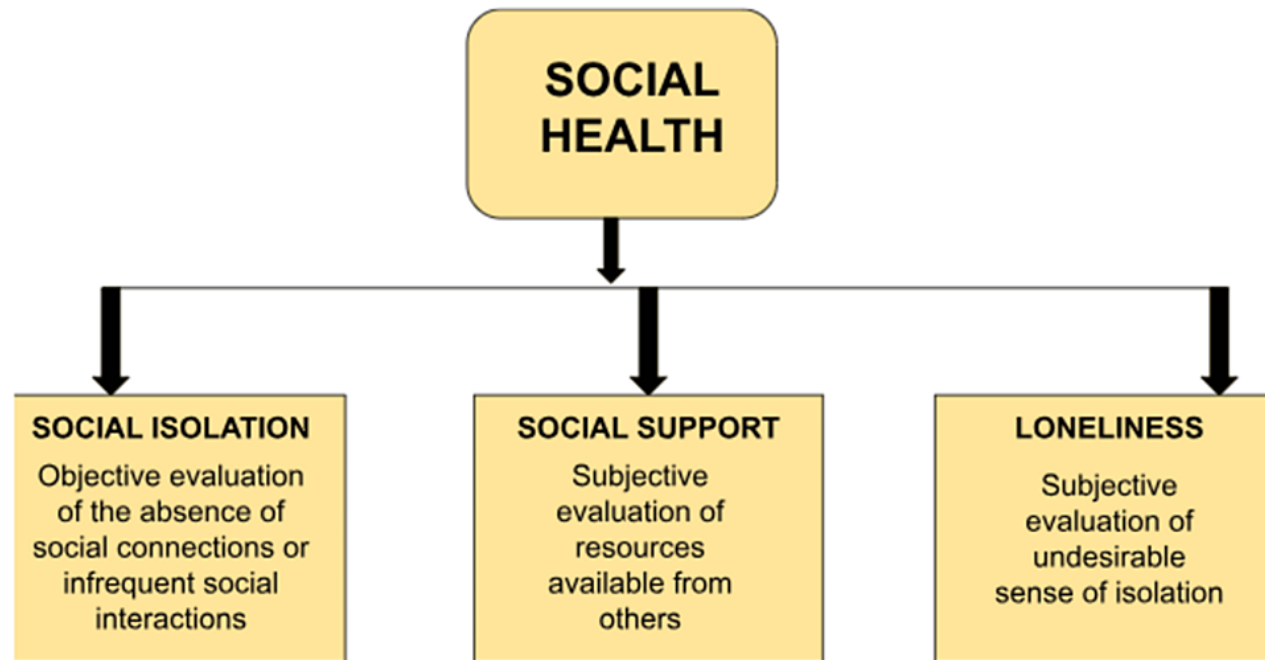
Jakým způsobem může rodina, přátelé nebo komunita ovlivnit lidské zdraví? Uveďte příklady

SOCIÁLNÍ VAZBY KONCEPT ŘETĚZENÍ PŘÍČIN

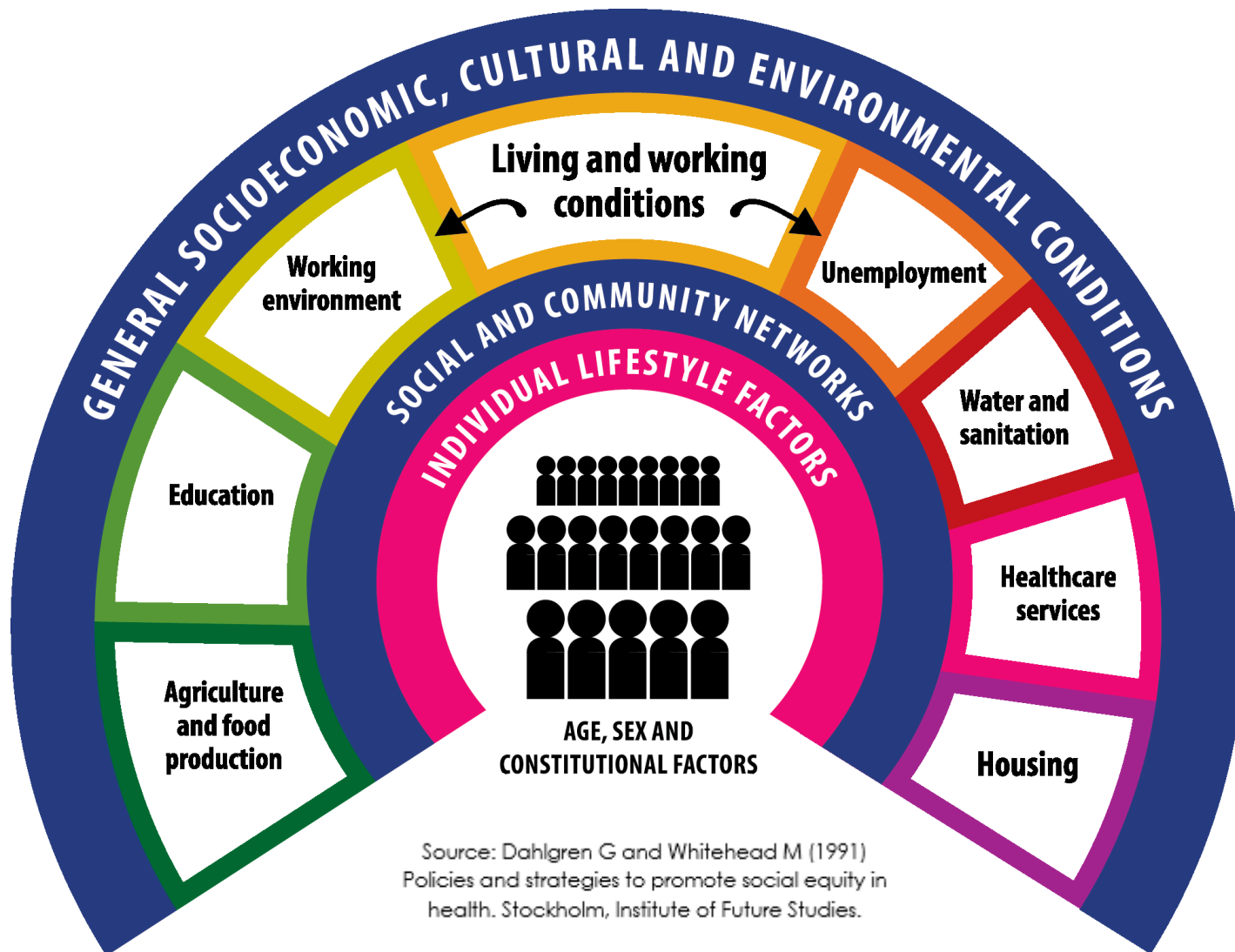


SOCIÁLNÍ OPORA

- Přátelství a dobré sociální vztahy a podpůrné sociální sítě přispívají k řešení citových i materiálních problémů.
- Dobré sociální vztahy pomáhají zvládat **stres**.



ŽIVOTNÍ A PRACOVNÍ PODMÍNKY



Source: Dahlgren G and Whitehead M (1991)
Policies and strategies to promote social equity in
health. Stockholm, Institute of Future Studies.

1. Jakým způsobem může pracovní prostředí ovlivnit lidské zdraví?
2. Jakým způsobem může kvalita bydlení ovlivnit lidské zdraví?
3. Znáte environmentální faktory, které mohou ovlivnit lidské zdraví?
4. Jakým způsobem může nezaměstnanost ve společnosti ovlivnit lidské zdraví?

Uveďte příklady a mechanismy působení.

PRACOVNÍ PODMÍNKY A VLIV NA ZDRAVÍ

Chemické látky,
prach

Hluk, vibrace

Směnný provoz,
monotonie práce



Fyzická zátěž

Pracovní úrazy

Biologická rizika



Nevhodná
ergonomie,
jednostranná zátěž

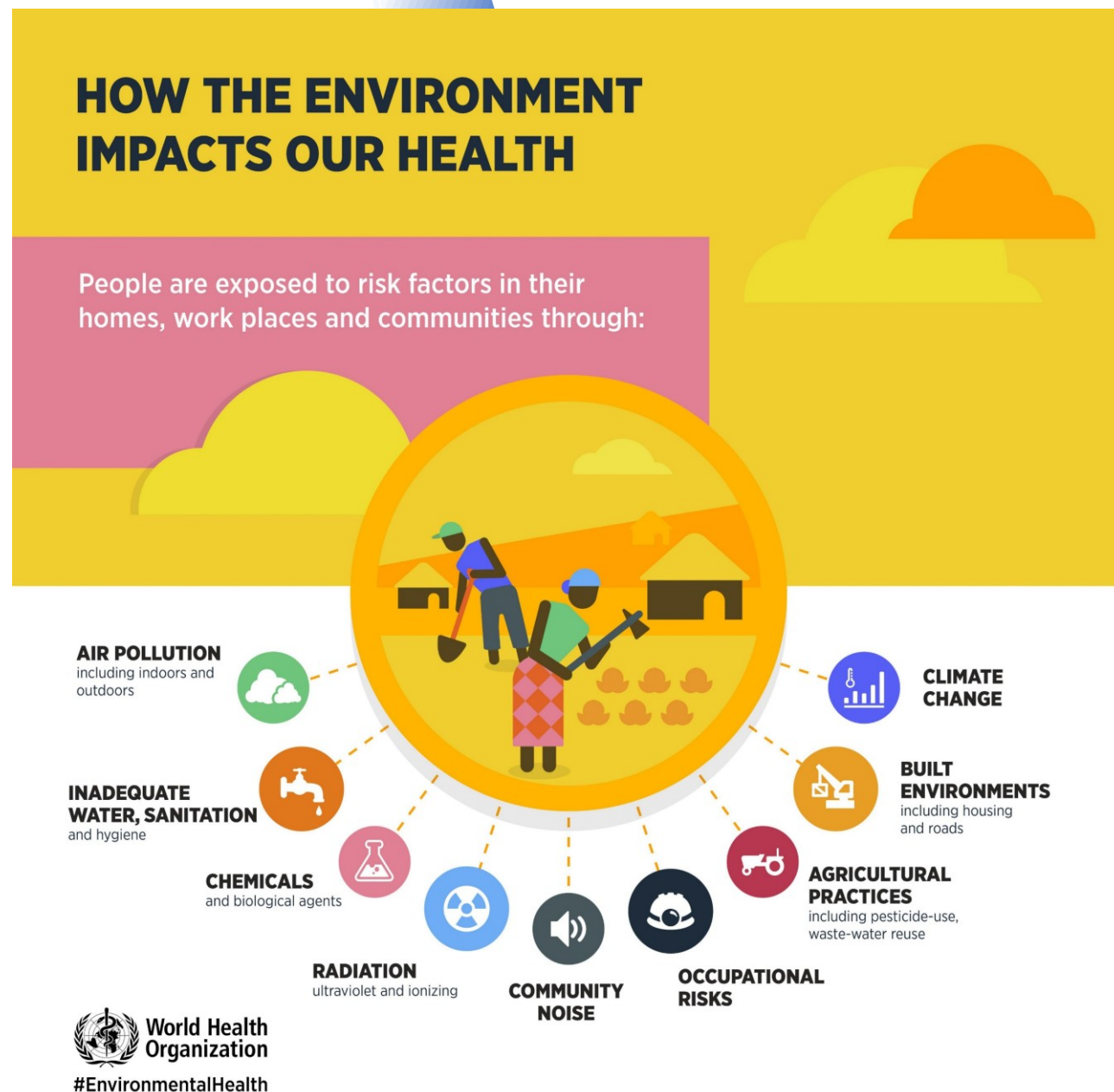
Stres, vyhoření

Šikana, mobbing,
bossing



ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VLIV NA ZDRAVÍ

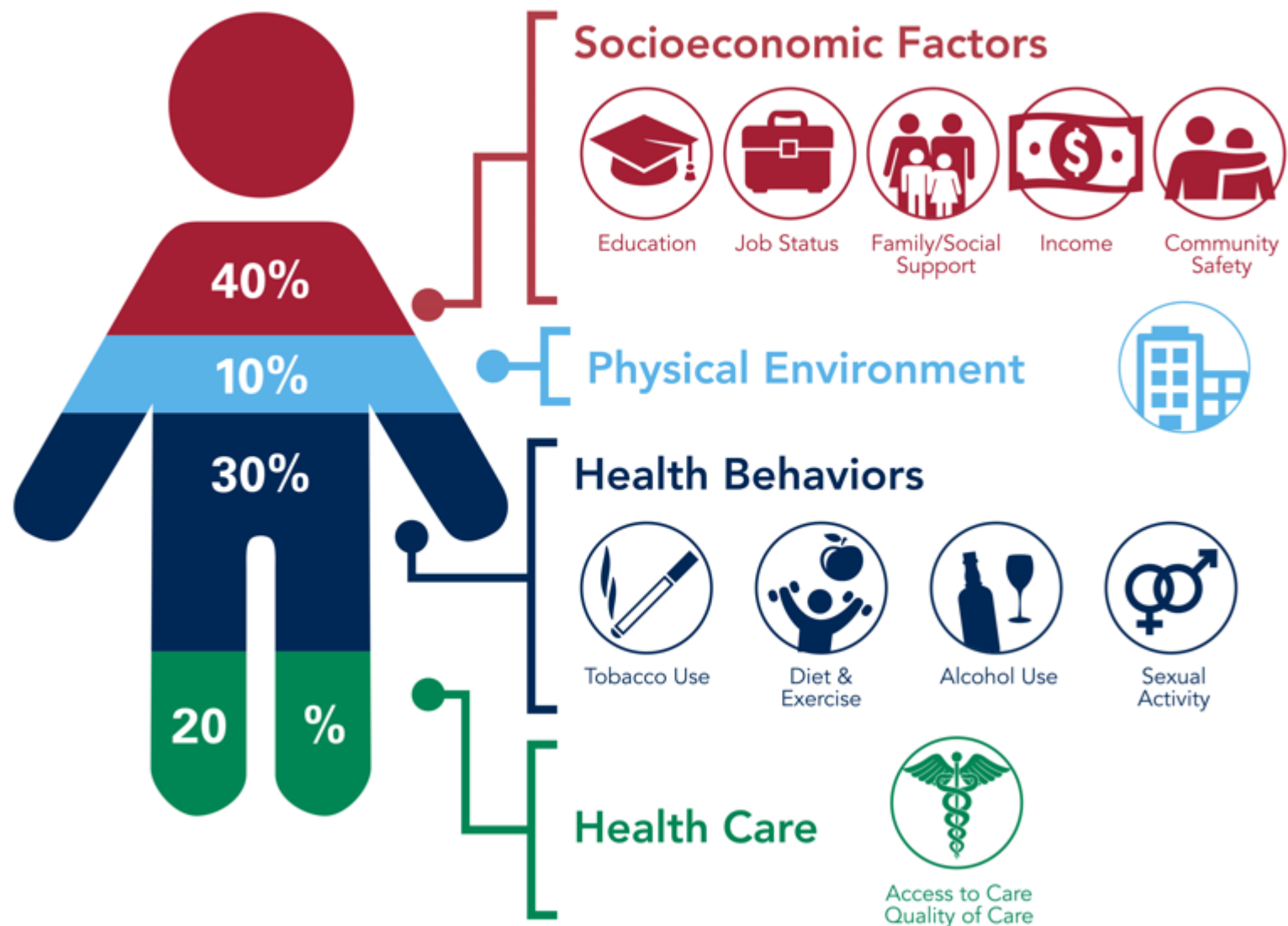
- Dle **Evropské agentury pro životní prostředí** (European Environmental Agency):
 - Environmentální rizika jsou příčinou více než 18 % úmrtí souvisejících s kardiovaskulárními chorobami.
 - V roce 2020 bylo spotřebováno 230 milionů tun zdraví škodlivých chemických látek (4% nárůst oproti roku 2019).
 - Více než 10 % nádorových onemocnění může být způsobeno expozicí polutantům ovzduší, karcinogenním chemickým látkám, radonu, UV záření a pasivnímu kouření.
- Lidé s nízkými příjmy častěji žijí oblastech s vyššími expozicemi polutantů ovzduší, hluku a chemických látek.
- <https://www.csfd.cz/film/709049-dark-waters/prehled/>



Source: WHO. How environment impacts our health.

SOCIÁLNÍ DETERMINANTY ZDRAVÍ (DOH)

- Sociální determinanty zdraví jsou podmínky, do kterých se lidé narodí, ve kterých vyrůstají, žijí, pracují a stárnou.
- Tyto podmínky jsou **utvářeny rozdělením peněz, moci a zdrojů** na globální, národní a místní úrovni.
- Sociální determinanty zdraví jsou **zodpovědné za nerovnosti ve zdraví** – nespravedlivé rozdíly ve zdravotním stavu, které se projevují v rámci jednotlivých zemí i mezi nimi.



IMPACT OF SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH

Social determinants of health have tremendous affect on an individual's health regardless of age, race, or ethnicity.

Economic Stability:

- » Employment
- » Income
- » Expenses
- » Debt
- » Medical Bills
- » Support

Neighborhood & Physical Environment:

- » Housing
- » Transportation
- » Safety
- » Parks
- » Playgrounds
- » Walkability

Education:

- » Literacy
- » Language
- » Higher Education
- » Vocational Training
- » Early Childhood Education

Food:

- » Hunger
- » Access to Healthy Options

Community & Social Context:

- » Social Integration
- » Community Engagement
- » Support Systems
- » Discrimination

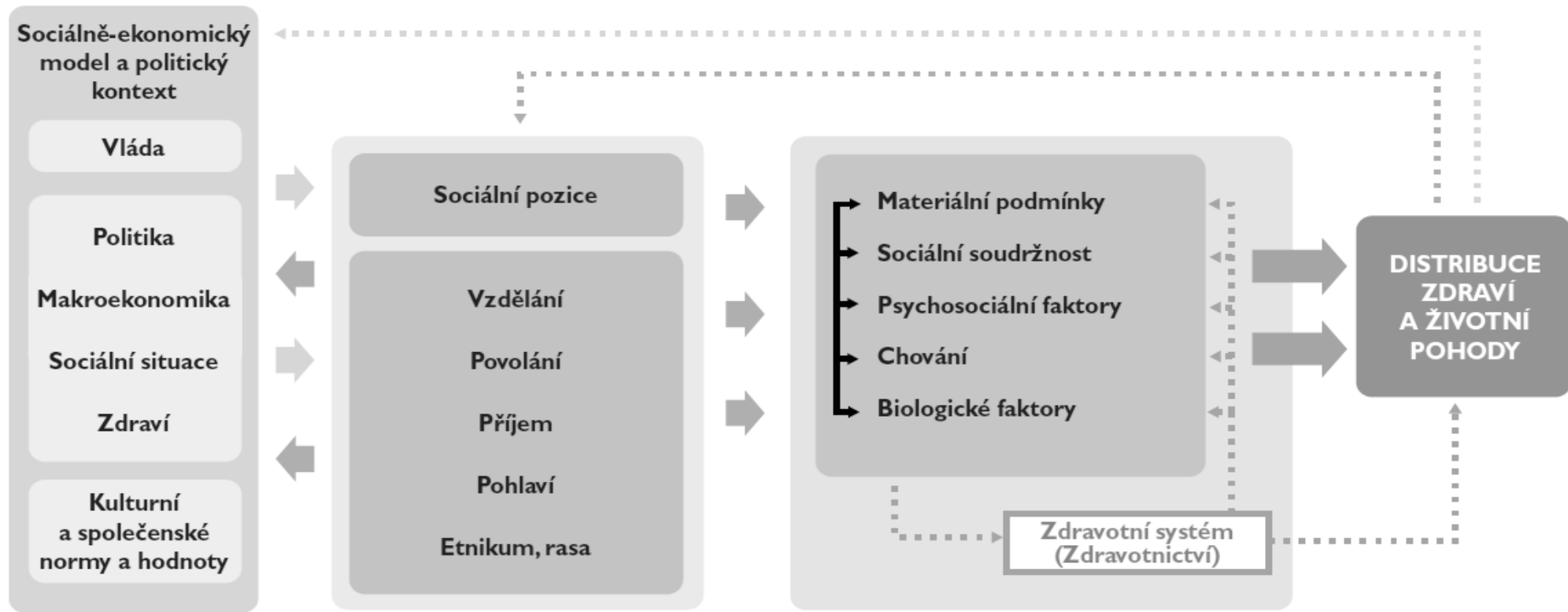
Health Care Systems:

- » Health Coverage
- » Provider Availability
- » Provider Linguistic & Cultural Competency
- » Quality of Care

Health Outcomes:

- » Mortality
- » Life Expectancy
- » Health Care Expenditures
- » Health Status
- » Functional Limitations

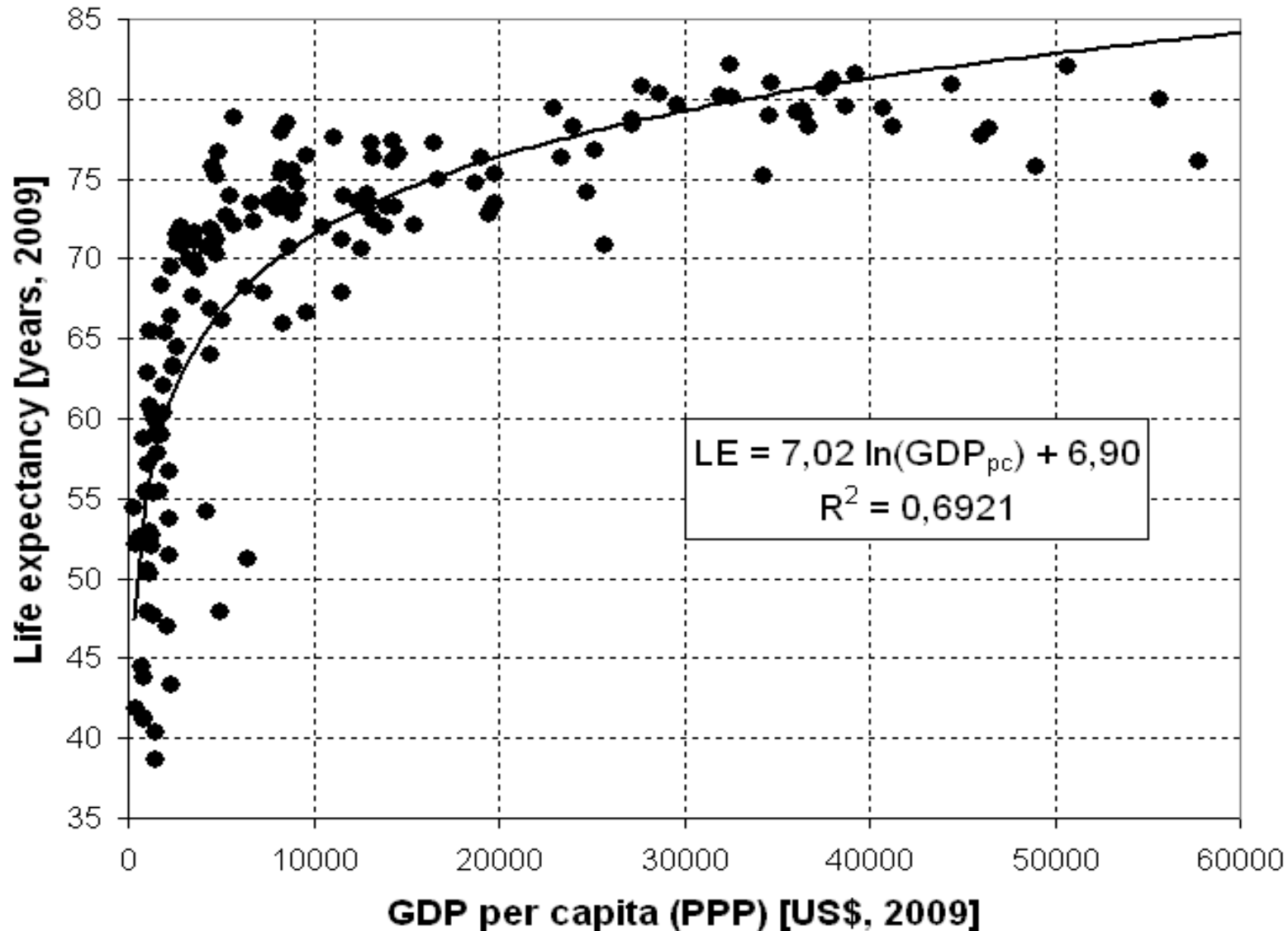
Model determinant zdraví Komise WHO pro sociální determinanty zdraví



EKONOMICKÁ ÚROVEŇ STÁTU

Prestonova křivka

- Mezi zdravotním stavem obyvatelstva, měřeným úmrtností a střední délkou života a **HDP** a **celkovými náklady na zdravotnictví**, lze pozorovat pozitivní vztah.
- Evropské státy, které věnují na zdravotnictví okolo 3.000 – 5.000 dolarů na osobu ročně (např. Švýcarsko, Rakousko, Německo a Skandinávské státy), mají nižší úmrtnost a vyšší střední délku života, než státy které na zdravotnictví vydávají méně (např. Česko a Slovensko okolo 1500 dolarů na osobu)





Hluk v životním prostředí a jeho vliv na zdraví.

CO JE ZVUK? A CO JE HLUK?

ZVUK

- Věda o zvuku se nazývá akustika.
- Zvuk je kmitání částic vzduchu šířící se vzduchem ve formě zvukové (či akustické) vlny.
- Prostor, kterým se zvuková vlna šíří, se nazývá zvukové pole.

HLUK

- Hluk je jakýkoliv nepříjemný, rušivý nebo nebezpečný vzduch.
- Hlavní zdroje hluku:
 - Doprava
 - Hluk v pracovním prostředí
 - Hluk související s bydlením a s trávením volného času



ZÁKLADNÍ VELIČINY A PARAMETRY

FREKVENCE (KMITOČET)

- Fyzikální veličina udávající počet opakování děje za jednotku času.

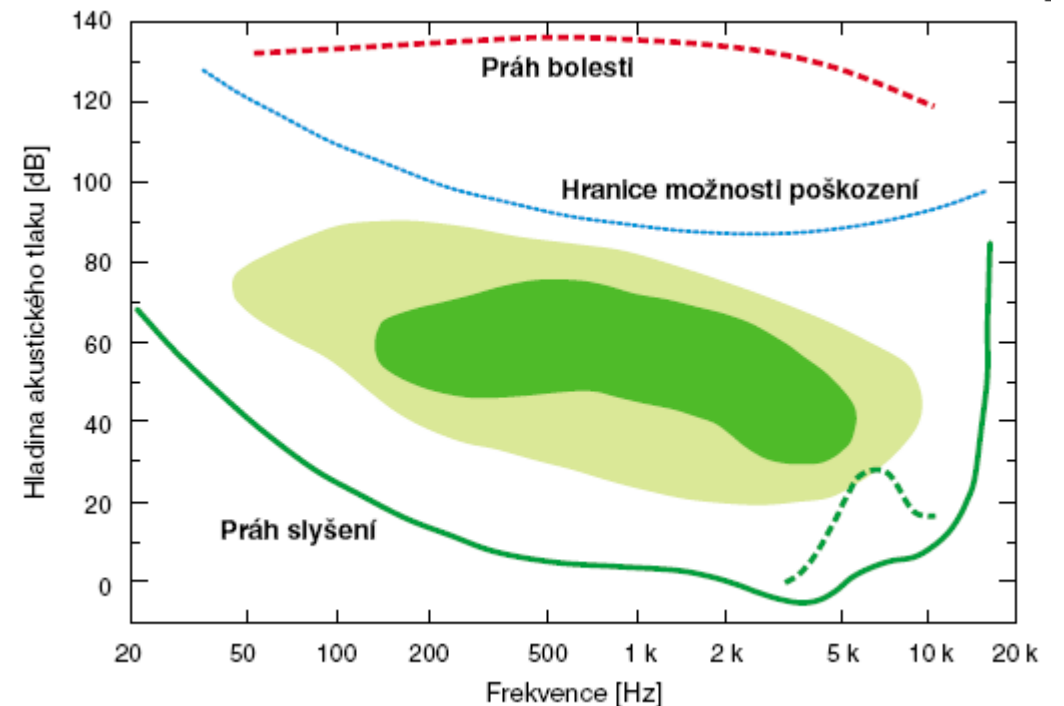
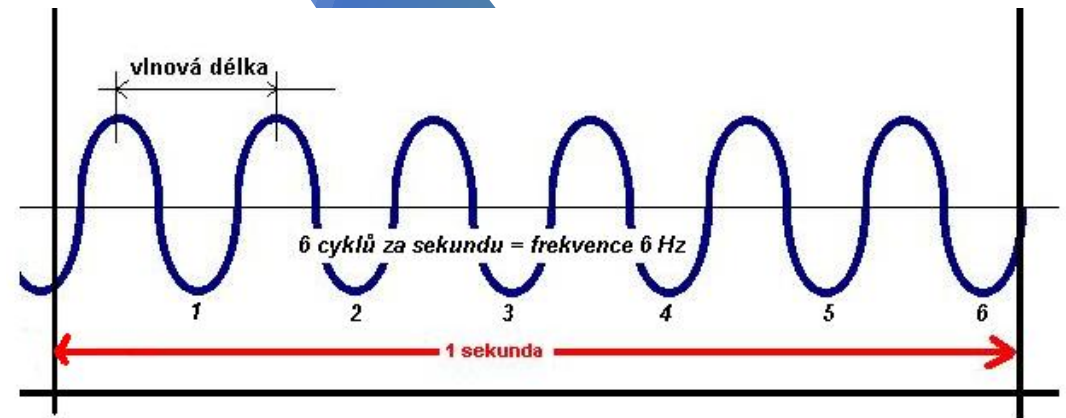
DECIBEL (dB)

- Jednotka využívaná pro měření hladiny intenzity zvuku.
- Bezrozměrná míra (obdobně jako procento)
- Logaritmická jednotka

PRÁH SLYŠENÍ

- Hranice, kterou je nutno překročit, aby byl zvuk slyšet.
- U zdravého člověka je v rozmezí od -10 do 20 dB.
- Slyšitelné frekvence jsou v rozmezí 16 Hz až 20 kHz.

INFRAZVUK a ULTRAZVUK leží pod a nad slyšitelné pásmo.



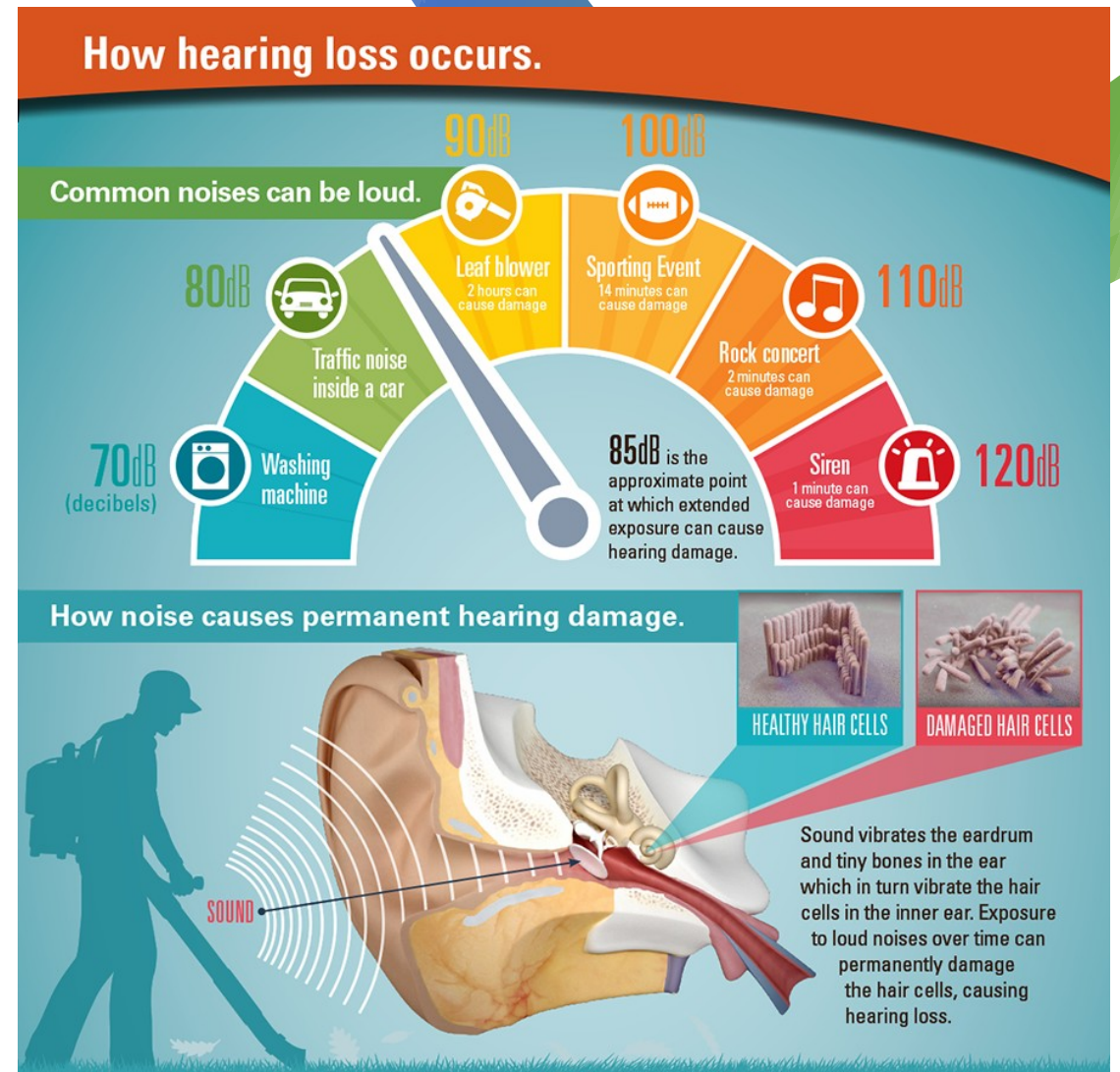
ÚČINKY HLUKU NA ORGANISMUS - SLUCHOVÉ

AKUTNÍ ÚČINKY

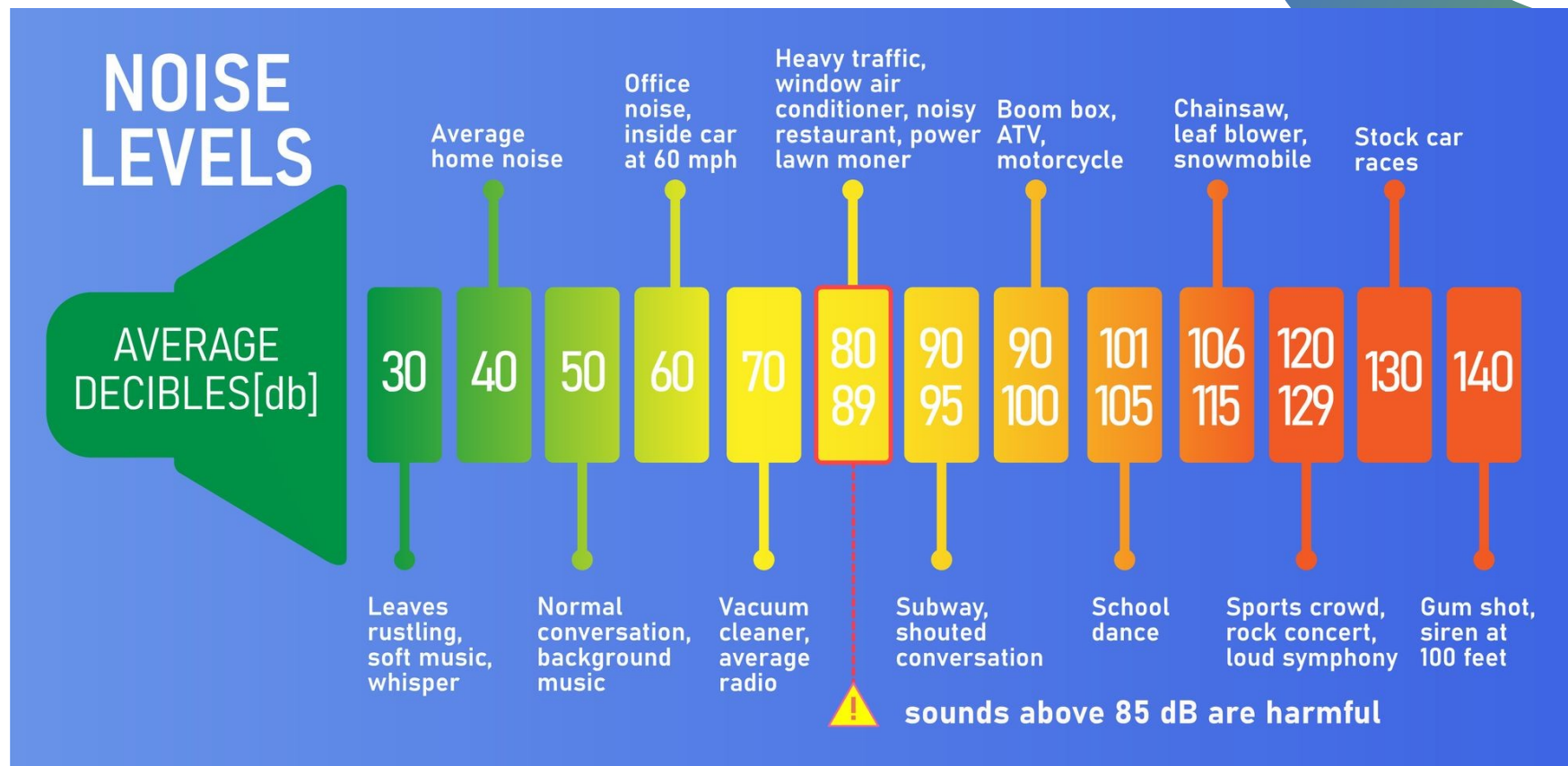
- poškození bubínku a převodních kůstek při expozici hladině akustického tlaku A od 120 – 130 dB

CHRONICKÉ ÚČINKY

- poškození vnitřního ucha při dlouhodobé expozici hladině akustického tlaku A nad 85 dB
- Ztráta sluchu resp. sluchové ztráty
- Sluchové ztráty je možné objektivně měřit pomocí metody audiometrie.

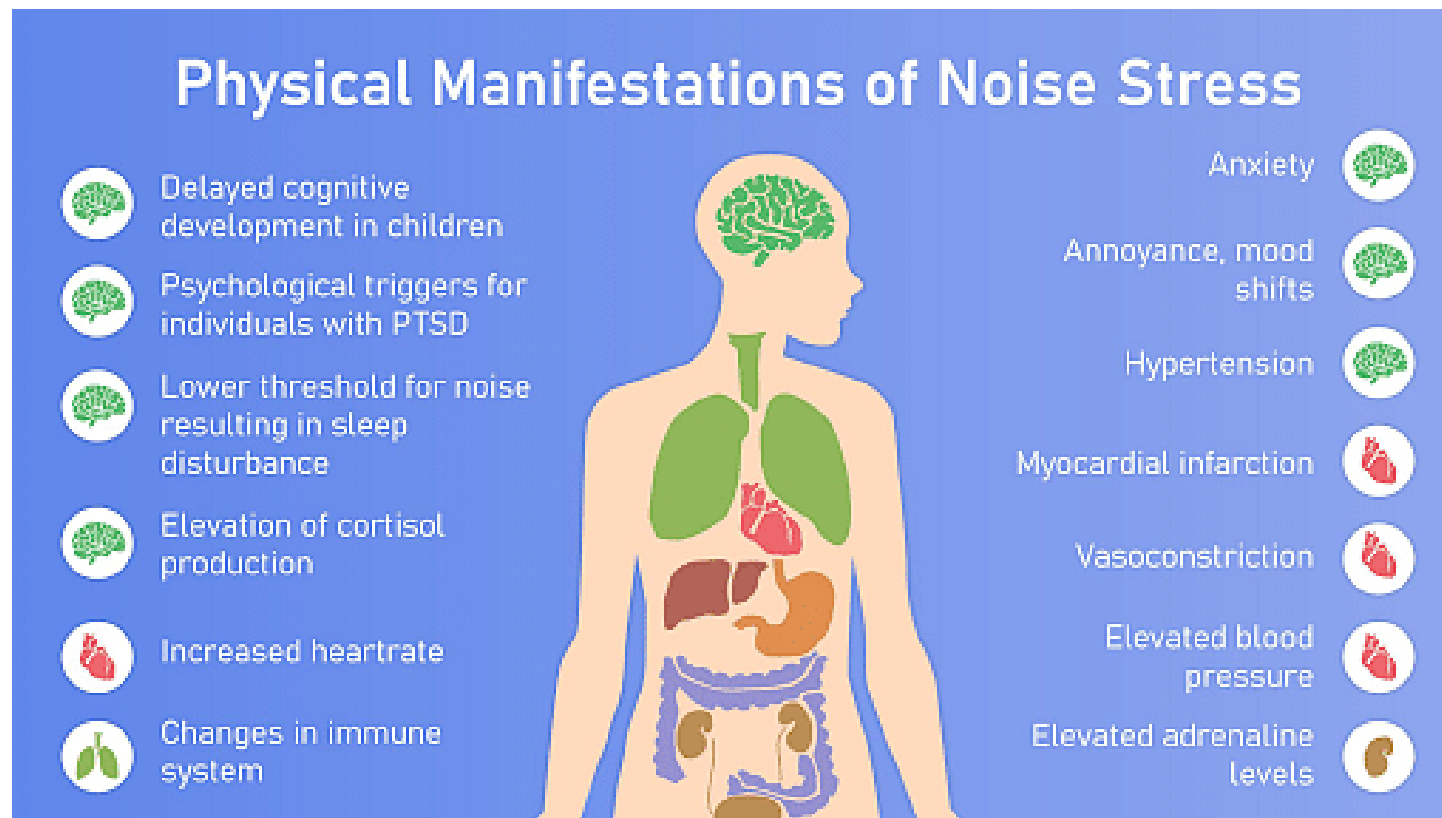


ÚČINKY HLUKU NA ORGANISMUS



ÚČINKY HLUKU NA LIDSKÉ ZDRAVÍ - MIMOSLUCHOVÉ

- Účinek na různé funkce organismu.
- Reakce vegetativního a hormonálního systému prostřednictvím stresu a tomu odpovídající obraně organismu.



ÚČINKY HLUKU NA ORGANISMUS - MIMOSLUCHOVÉ

Noise levels from road traffic that are greater than 55 dB L_{den} affect an estimated **125 million people** – one in four Europeans.



 **> 55dB L_{den}**



Annoyance



20 000 000

Almost 20 million Europeans are annoyed by environmental noise.

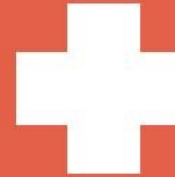
Sleep disturbance



8 000 000

At least 8 million Europeans suffer sleep disturbance due to environmental noise.

Health impacts



43 000

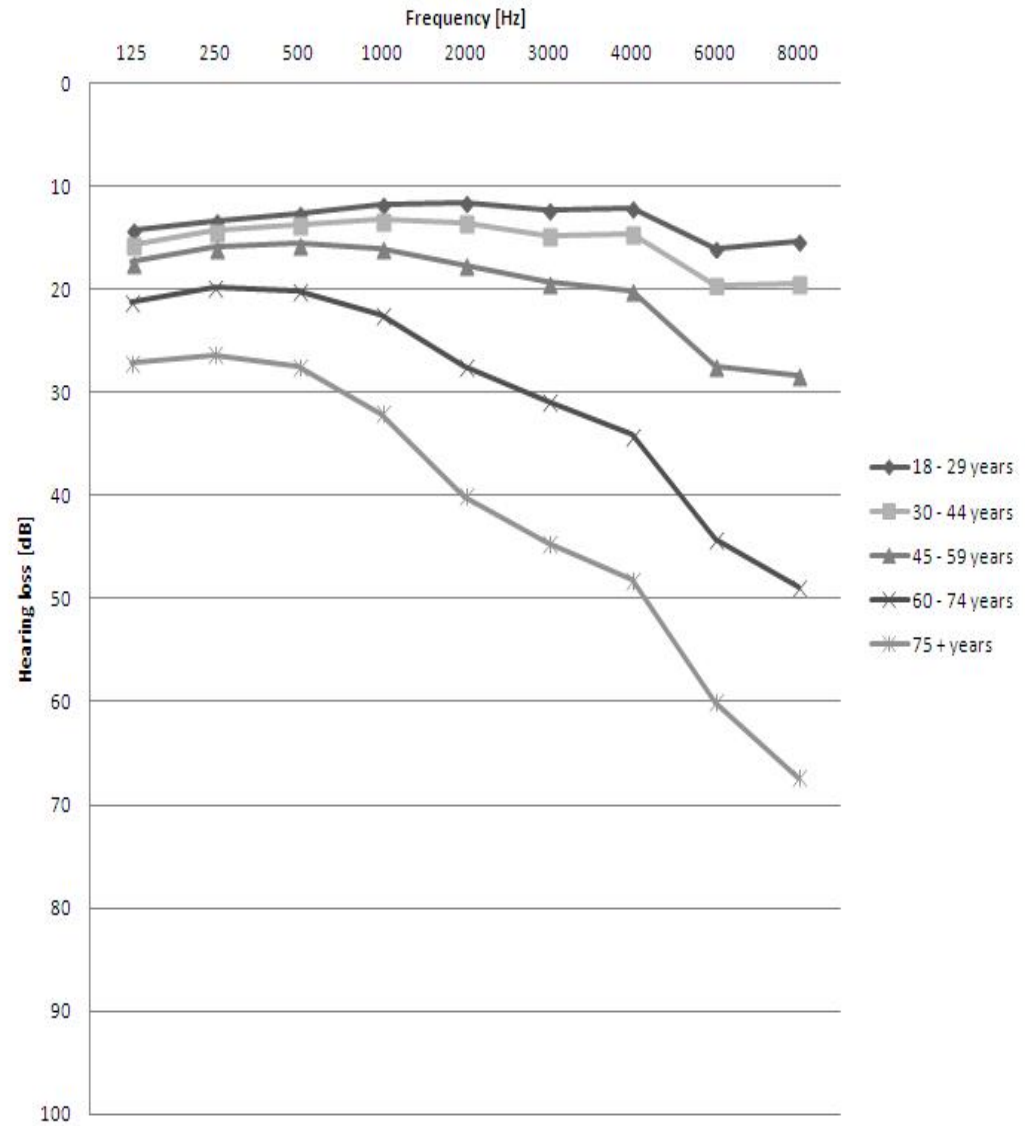
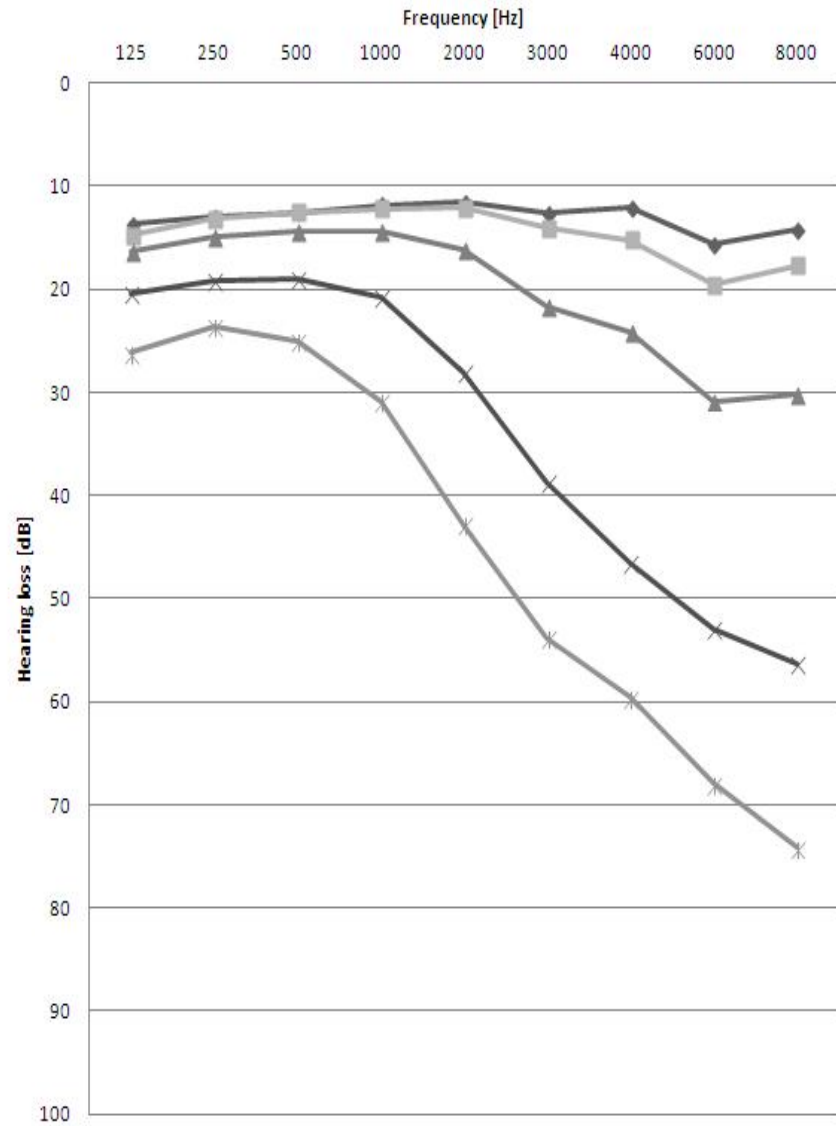
Noise pollution causes 43 000 hospital admissions in Europe per year.

Premature deaths



10 000

Noise pollution causes hypertension and cardiovascular disease, leading to an estimated 10 000 premature deaths annually in Europe.



OCHRANA ZDRAVÍ OBYVATEL

Jsou povinni zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity.

- Provozovatel letiště
- Vlastník nebo správce pozemní komunikace
- Vlastník dráhy
- Provozovatel jiných objektů, jejich provozem vzniká hluk
- Osoby, které používají stroje a zařízení, která jsou zdrojem hluku

- **Chráněný venkovní prostor** (nezastavěné plochy určené k rekreaci a sportu, léčení a výuce)
- **Chráněné venkovní prostory staveb** (prostor do 2 m okolo obytných a rodinných domů, škol, staveb pro zdravotní a sociální služby)
- **Chráněné vnitřní prostory staveb** (obytné a pobytové místnosti)



Hygienické limity

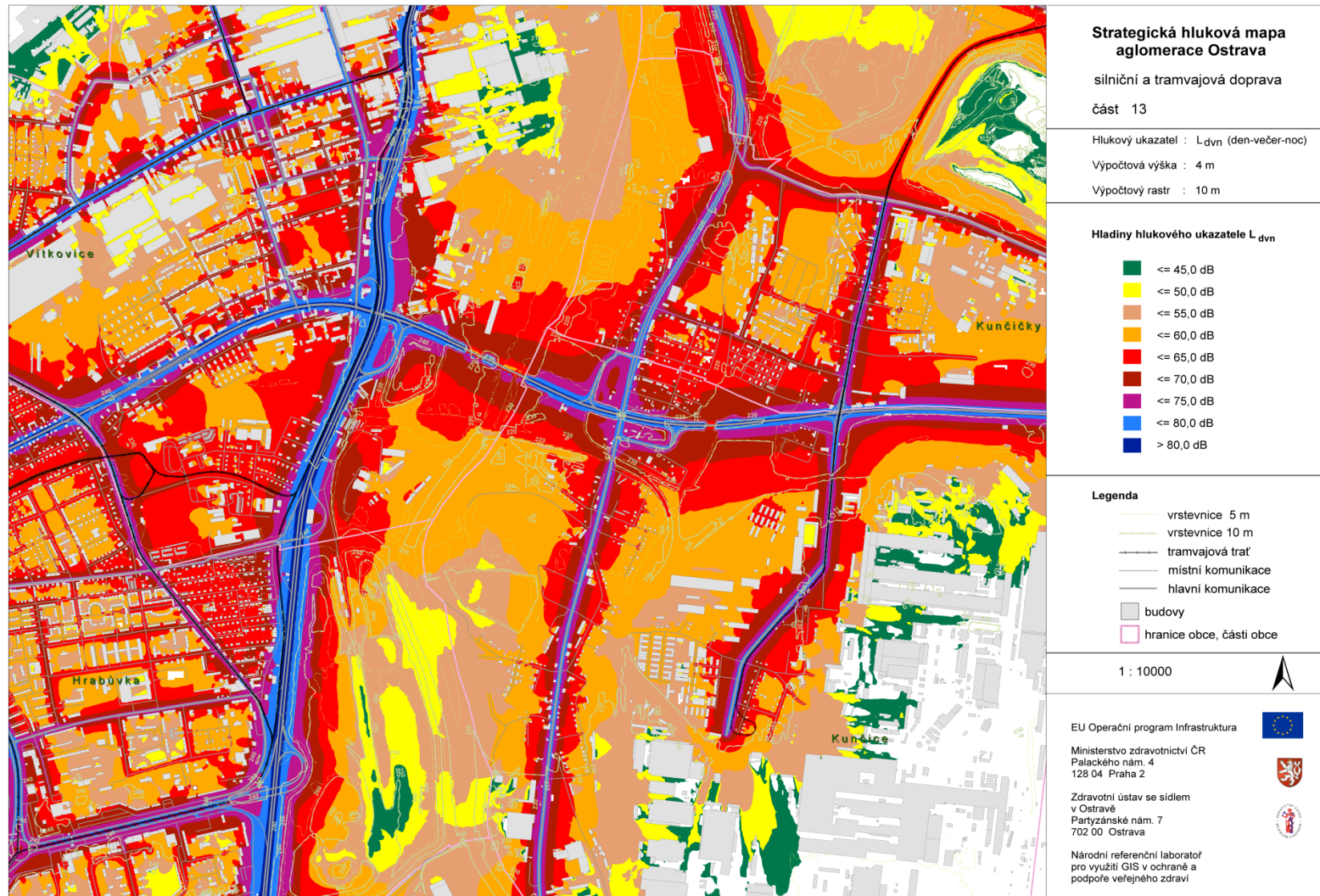
Základní limity pro venkovní hluk (např. u obytných domů) jsou následující:

venkovní hluk	den (6:00-22:00)	noc (22:00-6:00)
základní limit – pro hluk jiný, než z dopravy	50 dB	40 dB
pro hluk ze silniční dopravy	55 dB	45 dB
pro hluk z železniční dopravy	55 dB	50 dB
pro hluk z hlavních silnic	60 dB	50 dB
pro hluk v ochranných pásmech drah	60 dB	55 dB
pro starou hlukovou zátěž	70 dB	60 dB
pro starou hlukovou zátěž u železničních drah	70 dB	65 dB

Základní limity pro vnitřní hluk (uvnitř obytných místností) jsou následující:

vnitřní hluk	den (6:00-22:00)	noc (22:00-6:00)
základní limit	40 dB	30 dB
pro hluk ze silniční dopravy (neplatí pro stavby dokončené po 1.6.2006, u nich se použije základní limit)	45 dB	35 dB
pro hluk z hudby, zpěvu a řeči	35 dB	25 dB

HLUKOVÁ MAPA





Elektromagnetické záření a jeho vliv na zdraví.

Elektromagnetické pole

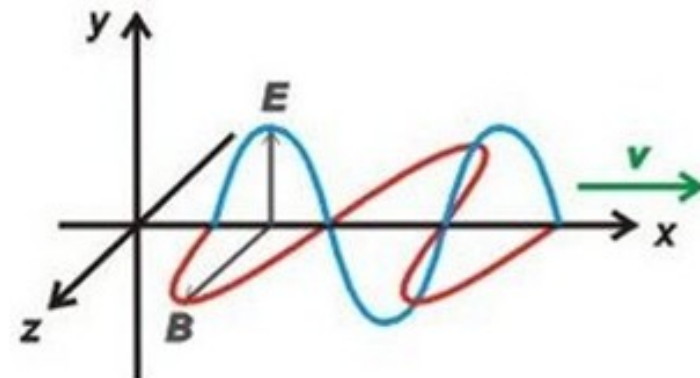
- Elektromagnetické pole je fyzikální pole, které odpovídá míře působení elektrické a magnetické síly v prostoru.
- Skládá se ze dvou fyzikálně propojených polí, elektrického pole a magnetického pole.

Elektrické pole vzniká v okolí **elektrických nábojů**.

- Velikost elektrického pole je závislá na velikosti elektrického náboje.
- Elektrická složka: intenzita elektrického pole E (V/m)

Magnetické pole se tvoří v okolí **pohybujících se elektrických nábojů**.

- Velikost magnetického pole je závislá na velikosti elektrického proudu.
- Magnetická složka: magnetická indukce B (T)

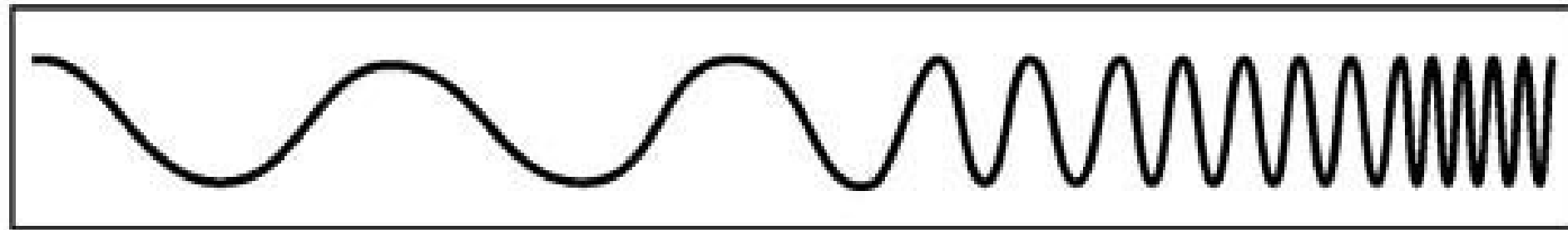
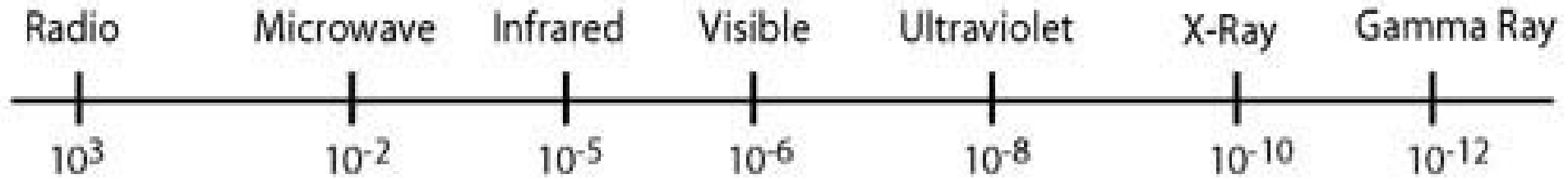


Elektromagnetické pole a záření

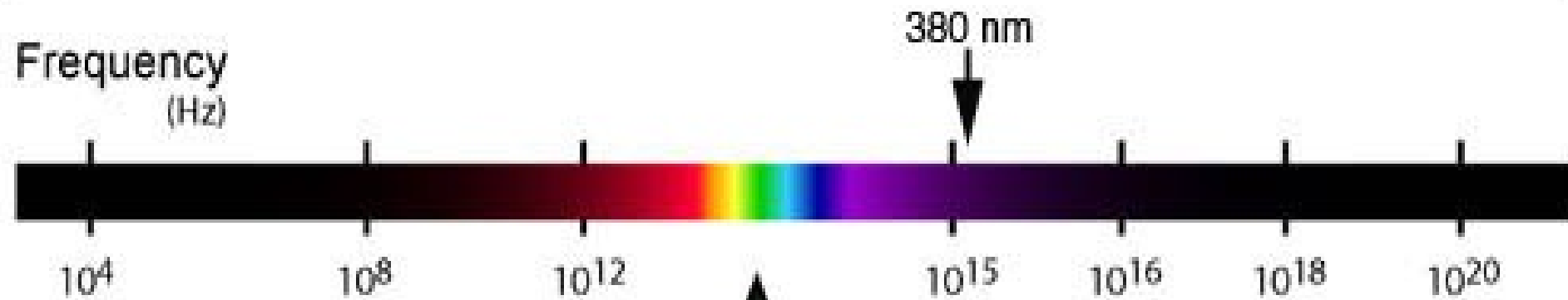
- **Pole** – forma hmoty projevující se silovými účinky
- **Záření** - uspořádaný pohyb látkových nebo polích částic, kterým se šíří energie v prostoru
 - polní částice = fotony

THE ELECTRO MAGNETIC SPECTRUM

Wavelength
(metres)



Frequency
(Hz)



UV záření

Mikrovlny

Rentgenové záření

Gama záření

UV záření

Viditelné světlo

Nízkofrekvenční
elektromagnetické záření

Infračervené záření

Zobrazovací metody v
medicině

Rozhlas, rádio

Solária

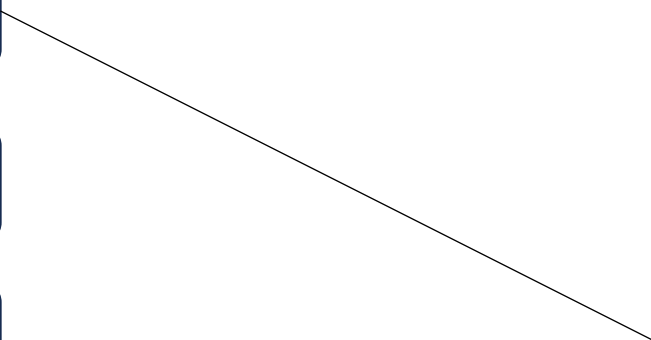
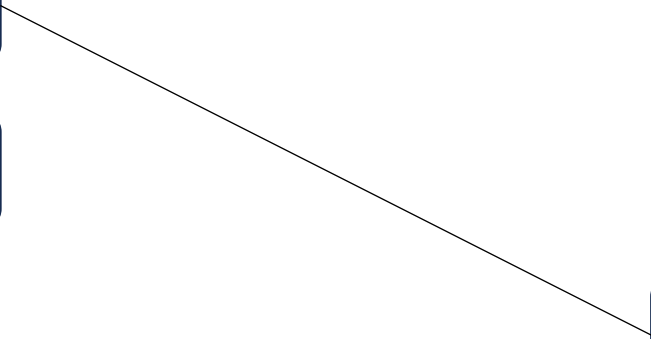
Dalekohled užívaný ve tmě

Obrazovky monitorů, TV

Wifi

Sterilizace

Ozáření nádorů



UV záření

Mikrovlny

Rentgenové záření

Gama záření

UV záření

Viditelné světlo

Nízkofrekvenční
elektromagnetické záření

Infračervené záření

Zobrazovací metody v
medicině

Rozhlas, rádio

Solária

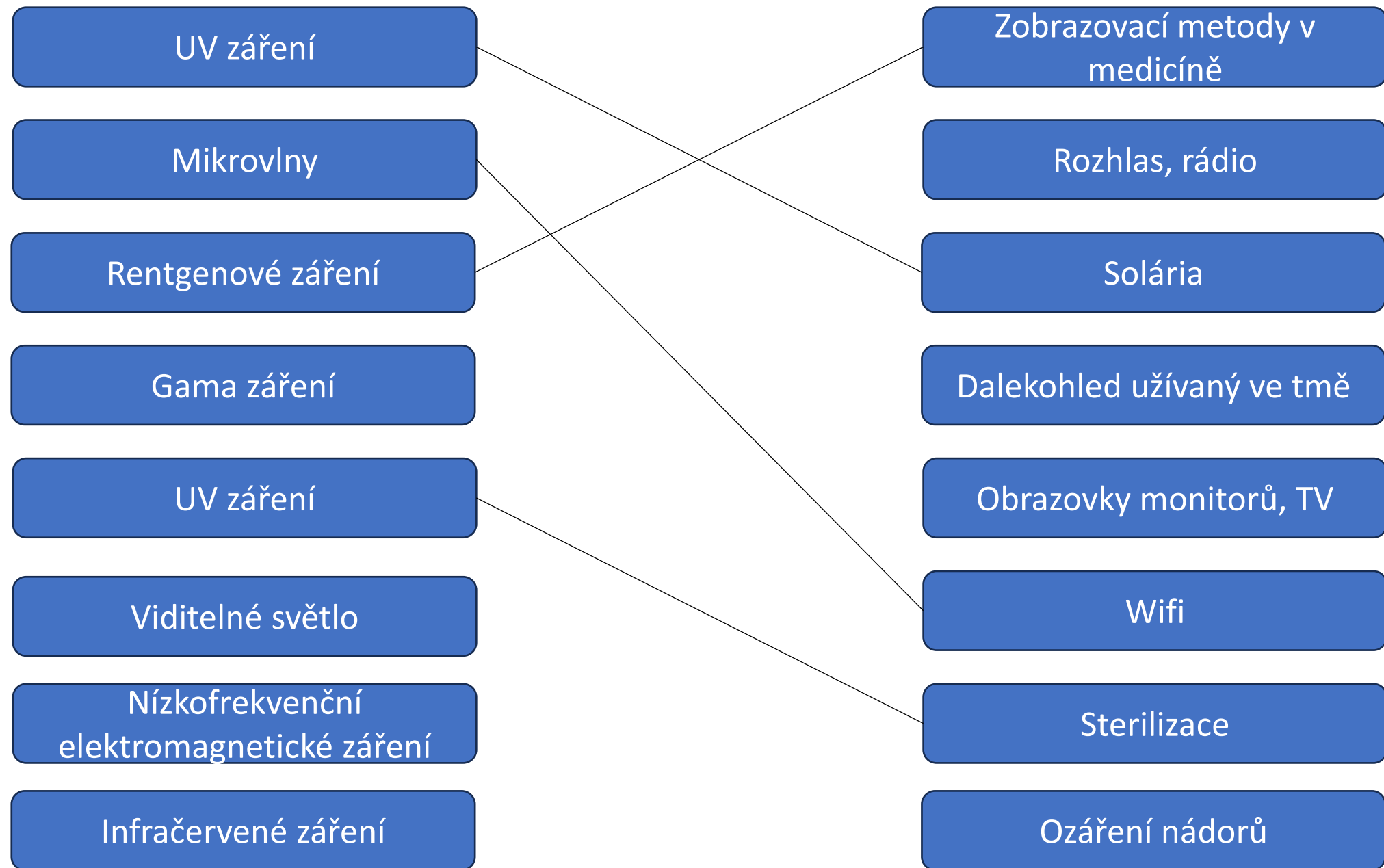
Dalekohled užívaný ve tmě

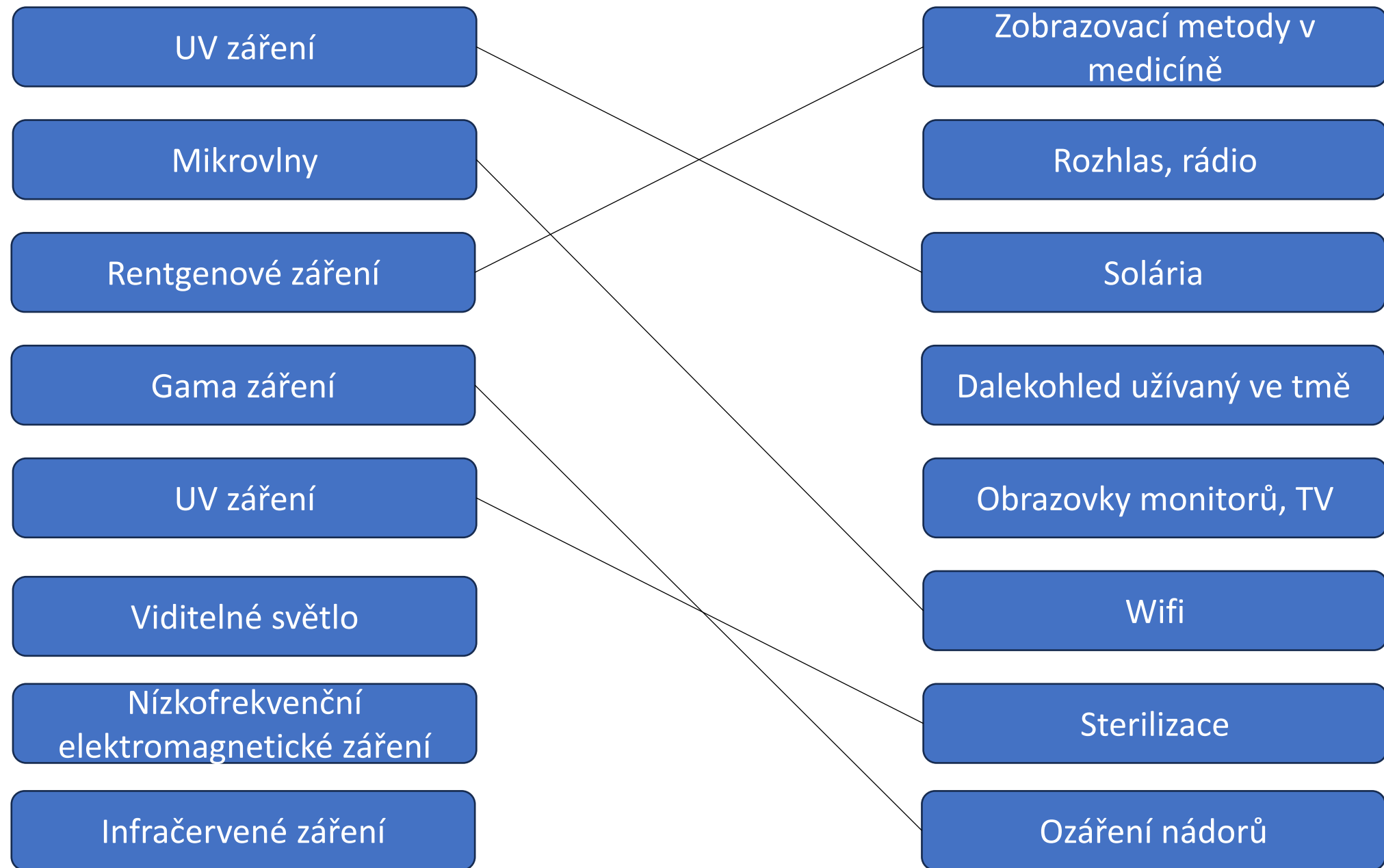
Obrazovky monitorů, TV

Wifi

Sterilizace

Ozáření nádorů





UV záření

Mikrovlny

Rentgenové záření

Gama záření

UV záření

Viditelné světlo

Nízkofrekvenční
elektromagnetické záření

Infračervené záření

Zobrazovací metody v
medicině

Rozhlas, rádio

Solária

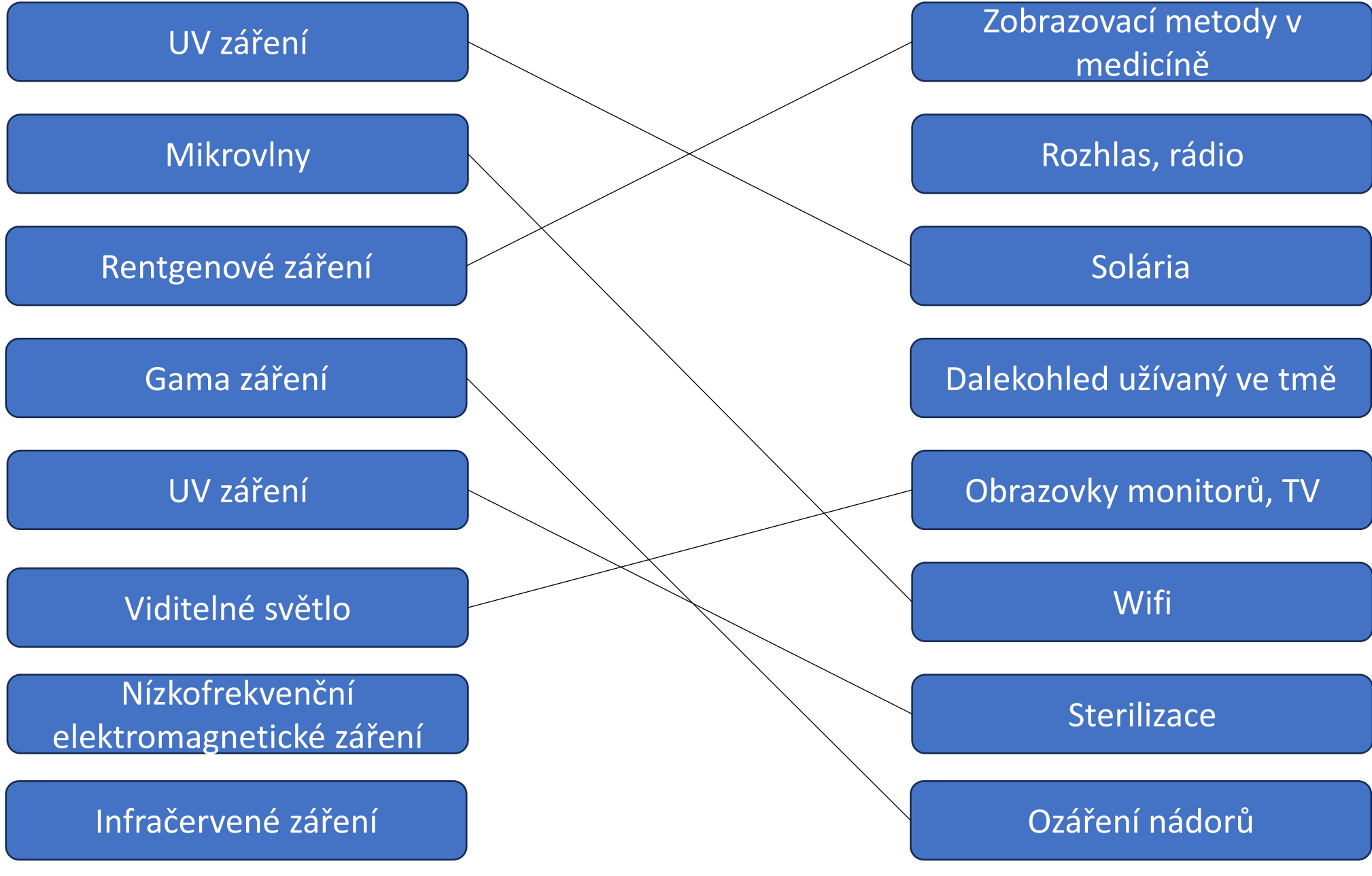
Dalekohled užívaný ve tmě

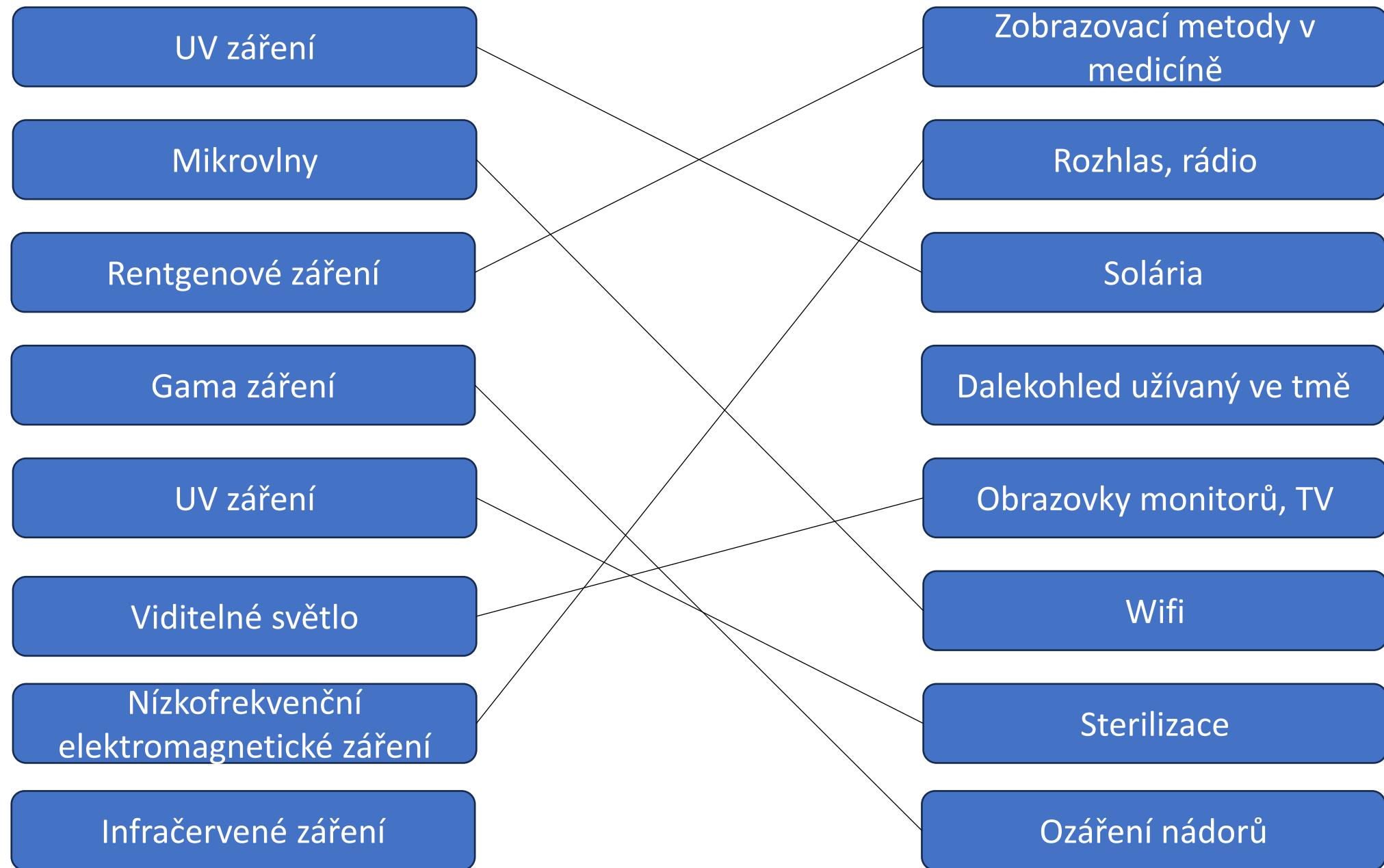
Obrazovky monitorů, TV

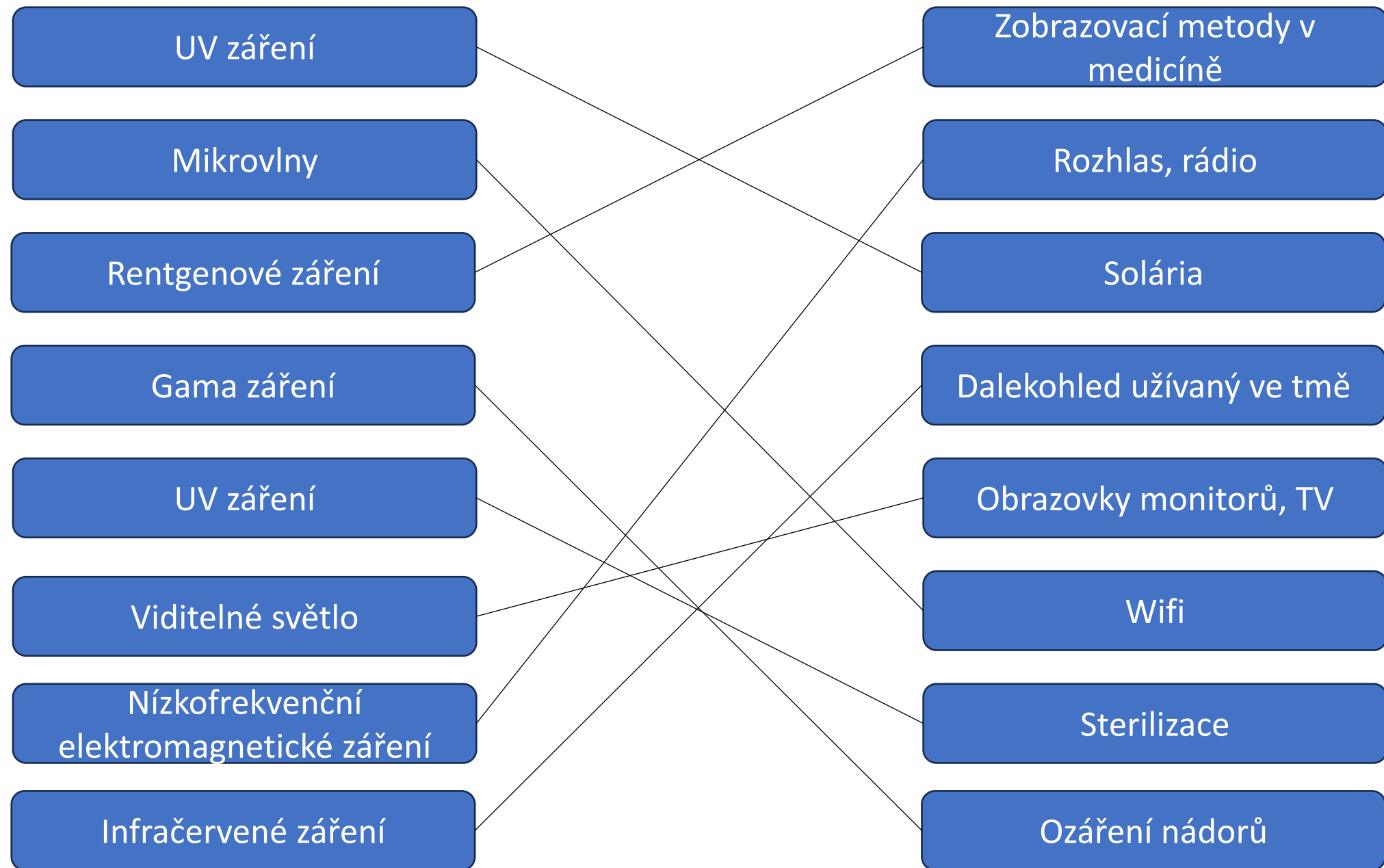
Wifi


Sterilizace

Ozáření nádorů





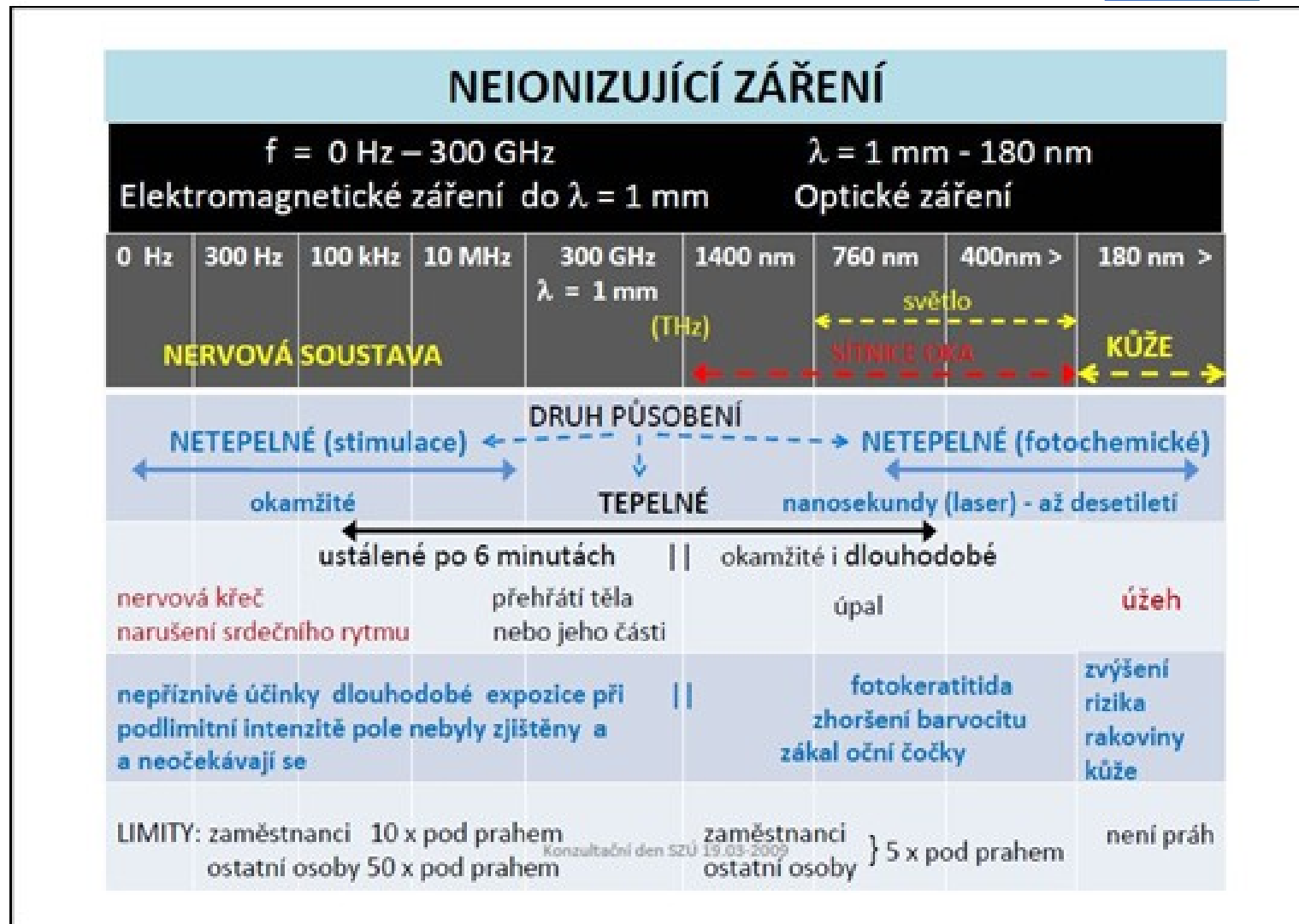


Elektromagnetické záření, vlnění	Vlnová délka λ	Použití, výskyt	Pozn.
Radiové vlny Dlouhé (DV) Střední (SV) Krátké (KV) Velmi krátké (VKV) Ultra krátké (UKV)	2 000 m – 1 000 m 600 m – 150 m 50 m – 15 m 15 m – 1 m 1 m – 0,1 m	Rozhlas, televize	Neionizující záření
Mikrovlny	0,1 m – 0,3 mm	mobilní telefony , GPS, WiMax, Wifi, mikrovlnné trouby, radar	
Infračervené záření	0,3mm – 750 nm	dálkové ovladače, noční vidění, tepelné záření	
Světlo červené oranžové žluté zelené modré fialové 	760 nm – 390 nm	Viditelné světlo	
Ultrafialové záření	390 nm – 10 nm	Opalování, solária, sterilizace	
Rentgenové záření	10 nm – 1 pm	lékařská diagnostika, průmyslová diagnostika	Ionizující záření
Záření gama	< 300 pm	ozařování nádorů, kosmické záření, jaderné reaktory	

HLAVNÍ ZDROJE ELEKTROMAGNETICKÝCH VLN

- 3-300kHz – vysílače pro radionavigaci, lékařské aplikace, videodisplejové terminály, indukční ohřev a pájecí a rafinační zařízení
- 0,3 – 3MHz – jsou rozhlasové, radionavigační a amatérské vysílače, indukční ohřevy, vysokofrekvenční spínané obloukové svářečky, aplikace v lékařství
- 3 – 30MHz – jsou krátkovlnné rozhlasové a amatérské vysílače, diatermie, dielektrické ohřevy, zařízení pro klížení a sušení dřeva
- 30 – 300MHz – jsou nejrůznější vysílače – policejní, požární, záchranné služby, FM (VKV) rozhlasové, některé zdroje dielektrického ohřevu
- nad 300MHz (tzv. mikrovlnné pásmo) – nejrůznější vysílače – policejní, požární, taxi, TV, amatérské, telefony – základny, radary různého užití, satelitní spoje, diatermie, mikrovlnné trouby

ÚČINKY NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ



Obrázek 3 Účinky neionizujícího záření a účinky indukovaného elektrického proudu.[30]

ÚČINKY NÍZKOFREKVENČNÍHO A VYSOKOFREKVENČNÍHO ZÁŘENÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

- **Účinky se odvíjí od intenzity záření:**
- Jsou popsány případy, kdy například došlo k popálení elektromagnetickým polem vysokofrekvenčního generátoru s vysokým výkonem. Bylo to ovšem v případech, kdy nebyly stanoveny aktuálně platné nejvyšší přípustné hodnoty a expozice člověka překračovaly i několik řádů těchto hodnot.
- Poškození zdraví neionizujícím zářením při expozici nepřekračující stanovené nejvyšší přípustné hodnoty nebylo naproti tomu nikdy prokázáno.
- Jediným doposud známým účinkem elmag (nízkofrekvenčnímu) záření je tvorba indukovaných proudů v těle. Tyto indukce jsou časově proměnné elektrické náboje na povrchu i uvnitř těla, stimulující nervové a svalové buňky.
- **Elektrosmog** je termín, který má označit „znečištění“ zevního prostředí vysokou, škodlivou hodnotou elektrických polí.
- Termín elektrosmog je nesmyslným pojmem, protože jednak nejde o smog, tedy směs kouře a mlhy (z anglického smoke a fog), jednak vyvolává mylný dojem, že má škodlivý efekt na člověka

ÚČINKY INFRAČERVENÉHO ZÁŘENÍ

- vyvolává v místě absorpce **zahřátí tkáně (tepelné účinky)**
- nejvýraznějším účinkem na kůži je rozšíření kapilár, jednorázová vysoká expozice může způsobit typické spáleniny, u oka-oční zákal
- Využití v medicíně: V medicíně se využívá jeho tepelná energie. Způsobuje rychlejší lymfatické odvodňování a lepší výživu tkáně. Účinně působí proti stárnutí kůže.
- Záření se využívá např. i v elektronice (dálkové ovladače, mobilní telefony)
- Rizikové činnosti a profese: hutnické a sklářské pece



ÚČINKY VIDITELNÉHO SVĚTLA NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

Účinky na organismus

- delší pohled do slunce může způsobit tepelné nebo mechanické poškození sítnice
- tepelné poškození sítnice vzniká tehdy, když se působením světla zvýší její teplota o 10 – 20 stupňů
- světelná energie se absorbuje pigmentovým epitelem sítnice a změní se na teplo, které způsobuje fotokoagulaci tkání sítnice
- v zahraniční literatuře se však uvádí, že při opakované expozici slunečního světla během práce venku se může prodloužit adaptace na tmu se zhoršením nočního vidění, zvýšit práh vnímání světla a narušit barvocit










Barva	Vlnová délka	Frekvence
červená	~ 625 až 750 nm	~ 480 až 405 THz
oranžová	~ 590 až 625 nm	~ 510 až 480 THz
žlutá	~ 565 až 590 nm	~ 530 až 510 THz
zelená	~ 520 až 565 nm	~ 580 až 530 THz
azurová	~ 500 až 520 nm	~ 600 až 580 THz
modrá	~ 430 až 500 nm	~ 700 až 600 THz
fialová	~ 380 až 430 nm	~ 790 až 700 THz

ÚČINKY UV ZÁŘENÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

- neproniká do hloubky tkání
- kritickým orgánem jsou proto kůže, oční spojivky, rohovka, u dlouhovlnného UVA také oční čočka
- UV záření se dle biologických účinků rozděluje na 3 oblasti
 - UVA: 315-400nm
 - UVB: 280-315nm
 - UVC: 200-280nm
- Využití v medicíně: Používá se při dezinfekci (ničí mikroorganismy).

ÚČINKY UV ZÁŘENÍ NA KŮŽI

- UV záření je **karcinogenní** (zvýšený výskyt spinocelulárních karcinomů kůže, basaliomů i melanoblastů po slunění)
- ozáření dostatečnou dávkou UVA vyvolá po velmi krátké době latence přechodné zhnědnutí kůže
- ozáření UVB způsobuje později (záleží na dávce záření a jeho spektrálním složení – maximum okolo 297-250nm) zánětlivé poškození kůže
- po odeznění zčervenání dochází k pigmentaci kůže přetrvávající delší dobu, současně se zvětšuje povrchová vrstva kůže
- dlouhodobá expozice UV záření urychluje stárnutí kůže (u pracovníků, kteří tráví většinu času venku)

Kožní fototypy					
UV index					
	I + DĚTI	II	III	IV	
	1 – 3	15	10	6	–
	4 – 6	25	20	15	6
	7 – 9	30	25	20	15
	10 a více	50+	50	30	25
SPF – faktor sluneční ochrany					
	KOŽNÍ TYP	CHARAKTERISTIKA	REAKCE KŮŽE NA SLUNCE	HRANICE SPALENÍ KŮŽE BEZ OCHRANY	
I		velmi světlá kůže, rezavé vlasy, pihy	vždy se spálí, někdy se opálí do červena, nikdy nepigmentuje	10 minut	
II		světlá kůže, světlé vlasy	vždy se opálí do červena, někdy slabě pigmentuje	10 - 20 minut	
III		středně světlá kůže, hnědé až tmavé vlasy	někdy se opálí do červena, zřídka se spálí, vždy pigmentuje	20 - 30 minut	
IV		tmavá kůže, tmavé vlasy	nikdy se nespálí, velmi dobře pigmentuje	45 minut	

IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

Rentgenové záření

- Využití v medicíně: Největší uplatnění má v diagnostice
Tvrdé RTG záření můžeme využít k léčbě zhoubných nádorů (ničí buňky).
- Účinky rentgenového záření na lidský organismus: Rentgenové záření je pro lidský organismus nebezpečné, proto musejí být při práci s rentgenovými diagnostickými přístroji dodržována přísná bezpečnostní opatření

Gama záření

- Gama nůž využívá několika paprsků záření zaměřených na místo nádoru, a ničí tak buňky zasažené zhoubným bujením
- Způsobuje genetické změny, nemoci z ozáření (po genetických změnách buněk může dojít k rakovinnému bujení).



Děkuji za pozornost.

Andrea Dalecká

andrea.dalecka@recetox.muni.cz