

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

**Malárie v subsaharské Africe: analýza epidemiologických dat
WHO od roku 2000 do současnosti**

**Malaria in the Sub-Saharan Africa: The Analysis of WHO
epidemiological data since 2000 till present time**

Klára Valachová

Plzeň 2020

**Místo této strany bude
zadání práce.**

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Malárie v subsaharské Africe: analýza epidemiologických dat WHO od roku 2000 do současnosti“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 24. srpna 2020

.....

podpis autora

Obsah

Úvod	6
1 Cíle	7
2 Metodika	8
3 Rozbor literatury	10
3.1 Textové zdroje	10
3.2 Elektronické zdroje	11
3.3 Statistické zdroje	11
3.4 Metodické zdroje	12
4 Charakteristika malárie	13
4.1 Komár rodu Anopheles	14
4.2 Přenos a příznaky malárie	16
4.3 Profylaxe a léčba malárie	17
4.4 Boj s malárií	21
5 Typy malárie	24
5.1 Malárie vyvolaná Plasmodium falciparum	25
5.2 Malárie vyvolaná Plasmodium vivax	26
5.3 Malárie vyvolaná Plasmodium ovale	27
5.4 Malárie vyvolaná Plasmodium malariae	28
6 Faktory ovlivňující malárii	29
6.1 Fyzicko-geografické faktory	29
6.1.1 Klima Afriky podle Köppenovo klasifikace	30
6.2 Socioekonomické faktory	32

6.3	Trojúhelník humánní ekologie a malárie	33
7	Geografie malárie	35
7.1	Současný stav malárie ve světě	35
7.1.1	Případy malárie	35
7.1.2	Úmrtí	36
7.2	Současný stav malárie ve vybraných státech	36
7.2.1	Incidence	38
7.2.2	Úmrtnost	42
7.3	Opatření vybraných států	47
	Závěr	49
	Seznam použité literatury a dalších zdrojů	51
	Seznam tabulek	55
	Seznam obrázků	56
	Seznam příloh	57
	Přílohy	

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá tematikou malárie a aplikováním této problematiky do oblasti subsaharské Afriky. Záměrem celé práce je čtenářům přiblížit situaci ve vybrané oblasti světa a zobrazit vývoj od roku 2000 do současnosti. Dále jsou zde představeny konkrétní typy lidské malárie a na ně působící faktory, ať už přímo či nepřímo. Teoretická část tedy obsahuje seznámení s onemocněním, informace o přenašeči a jeho životní cyklus, údaje o přenosu a následných příznacích malárie, způsoby léčby s nákazou a boji s ní. Součástí práce je i kapitola o jednotlivých typech malárie, které jsou přenosné na člověka. Další část práce, praktická, je věnována srovnávání a vyhodnocování ukazatelů jako je specifická míra úmrtnosti, incidence a opatření ve vybraných státech- konkrétně procentuální počet domácností vlastníci alespoň jednu ošetřenou sít' (ITNs). Díky těmto indikátorům lze přiblížit čtenáři situaci nákazy malárie od roku 2000 do roku 2015.

Malárie je závažné a někdy fatální onemocnění, způsobené parazitem, který je přenosný určitým druhem komára žijícím se na člověku. Jedná se o smrtelnou nákazu, se kterou naštěstí lze bojovat (CDC, 2018). Během roku 2016 na malárii zemřelo přibližně 445 000 obyvatel Země a ve většině z těchto úmrtí šlo o malé děti žijící v subsaharské Africe. Naštěstí v posledním desetiletí vzniklo mnoho programů a organizací, které se věnují boji s malárií a díky kterým klesl počet úmrtí od roku 2010 o 25 %, a to vede k tomu, že dochází k nadějím na plány eliminovat či konečně eradikovat tuto nákazu (CDC, 2019). Jako zkoumaná oblast byla tedy vybrána subsaharská Afrika, neboť je to oblast s největším výskytem malárie. V této práci budou čtenáři také seznámeni s programy a organizacemi, které se věnují boji s touto nákazou.

1 Cíle

Pro tuto bakalářskou práci byly stanoveny tři hlavní cíle. Prvním cílem je zhodnotit a porovnat jednotlivé typy lidské malárie. To zahrnuje především obecné informace o nákaze, přenosu, výskytu, příznacích a prevenci. Jako hlavní podklad ke získání dostatečných informací poslouží především odborné články, knižní lékařská literatura a internetové portály World health organization a Centers for disease control and prevention.

Druhým cílem této práce je charakterizovat geografické rozšíření malárie. Využitím mapového portálu ArcMap je možné zobrazit rozšíření ve vybraných státech od roku 2000. Jako součást tohoto cíle je také nastudovat a řádně popsat jednotlivé možné aspekty, které mají potenciální vliv na rozmístění jednotlivých typů nákazy malárie ve světě. Dílčím cílem v této části je zjistit možnou změnu jednotlivých faktorů a jejich vzájemnou návaznost. K tomu bude jako součást práce vyvořen tvz. trojúhelník humánní ekologie, přímo aplikovaný na onemocnění malárie, pro lepší vizualizaci a názornost.

Posledním, třetím cílem je porovnat vybrané země a zhodnotit jejich situaci. Zpracováním statistických údajů bude možné sledovat například počty nově nakažených na 1000 obyvatel či specifickou úmrtnost na nákazu malárie. Také zde lze porovnat opatření v jednotlivých státech, například zobrazením pomocí grafu, v kolika % domácností se nachází alespoň 1 síť ošetřená insekticidy. Dílčím cílem v této části práce bude vybrání zástupců ve zvolených makroregionech subsaharské Afriky tak, aby byly vhodné ke srovnávání. Zde bude jedním z požadavků dostatečná dostupnost metadat. Jako hlavní podklad budou v této části sloužit data z online portálů World Health Organization či World Bank.

2 Metodika

Základní metodikou ke zpracování této bakalářské práce byla hlavně analýza dostupných literárních, internetových zdrojů a statistických databází. Jako zdroj pro statistická data, která byla v práci využita, posloužila online databáze World Bank a World Health Organization.

Do literárních zdrojů patří publikace, které se zabývají parazitologií, infektologií nebo epidemiologií a obsahují alespoň podkapitulu týkající se malárické nákazy. Dále byly využity odborné, převážně zahraniční články, které jsou dostupné online. Také byly v této práci hojně využívány portály organizací, jako je World Health Organization či portál Centers for Disease Control and Prevention, pro jejichž správné zpracování byl proto využíván lékařský slovník a překladač.

Další metoda, která byla v práci využita, je komparativní analýza, pomocí které byly srovnávány vybrané státy subsaharské Afriky prostřednictvím vybraných ukazatelů. K porovnání stavu malárie za jednotlivé státy jsou zde použity hlavně ukazatele incidence, prevalence a HDP na obyvatele v USD pro danou zemi, podíl HDP na zdravotnictví, počet lékařů na 1 000 obyvatel a úmrtnost.

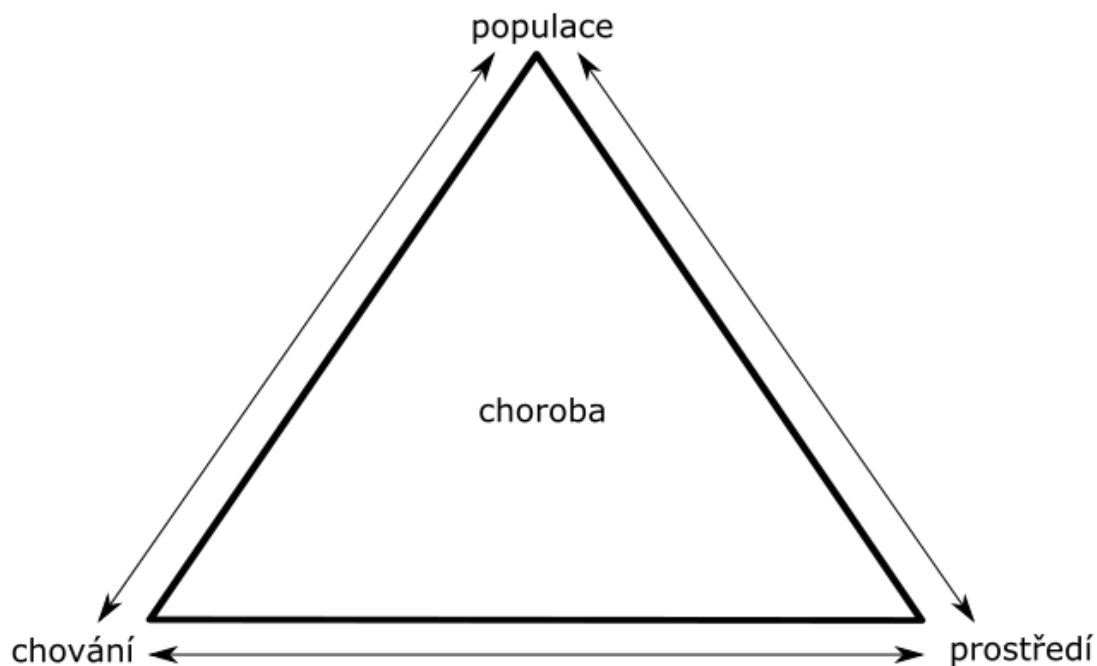
Prevalence (vzorec 1) značí podíl počtu nakažených vybraným onemocněním a počtu obyvatel. V této práci je prevalence počítána na 1 000 obyvatel (MedicineNet, 2018).

Úmrtnost (vzorec 2) je demografický údaj značící přirozený pohyb obyvatelstva, který je definován jako podíl počtu zemřelých a středního stavu obyvatel (Macek, a kol. 2008). V práci byla použita specifická míra úmrtnosti pro nákazu malárie vypočítaná jako podíl zemřelých a nakažených na 1 000 obyvatel.

$$\text{prevalence (na 1 000 obyvatel)} = \frac{\text{počet nakažených}}{\text{počet obyvatel}} \cdot 1\,000 \quad (1)$$

$$\text{úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých}}{\text{počet nakažených}} \cdot 1\,000 (\text{‰}) \quad (2)$$

Obr. č. 1: Trojúhelník humánní ekologie.



Převzato: Meade, Emch, 2010

Další metodou zpracování byla tvorba kartogramů pomocí Geografických informačních systémů neboli GIS. Příložené mapy lze nalézt v kapitole 6 a 7.

Pro vizualizaci faktorů, které ovlivňují malárii, byl použit tzv. trojúhelník humánní ekologie (obrázek 1), který byl převzat z díla *Medical geography*, jehož autorem jsou Meade, Emch (2010). Pro tuto práci byl trojúhelník aplikován na malárii v kapitole 6.3 obrázek 6.

3 Rozbor literatury

Veškerá literatura, která byla využita pro tuto bakalářskou práci, je následně rozdělena do vybraných kategorií a popsána.

3.1 Textové zdroje

Publikace *Medical Geography* od Meade, Emch (2010) patří mezi zdroje literatury, které poskytly všeobecný přehled o onemocnění zaměřený na geografické rozšíření. Z tohoto díla byl použit převážně trojúhelník humánní ekologie, který byl v praktické části práce aplikován konkrétněji přímo na malárii. Další základní publikace, která byla jednou z nejvyužívanějších pro teoretickou část, jsou *Nemoci na Zemi*, které napsal Vladimír Šerý v roce 1979. Zde byla využívána kapitola V. Nemoci parazitální: 1. Malárie, ve které nalezneme obecnou charakteristiku malárie, jednotlivé typy plasmodia, informace o boji proti malárii a teorie nejen o historii rozšíření onemocnění.

Nejčastěji využívanou literaturou pro teoretickou část se staly publikace s tematikou odbornou. Jedná se o knihy zaměřené na lékařství, parazitologii a epidemiologii. Do této literatury lze tedy zařadit publikaci od Karin Kořínkové: *Obecná parazitologie: význam a biologie parazitů* (2009), ze které bylo čerpáno převážně do sekce 4.1 Komár rodu *Anopheles*. Dále sem patří *Lékařská speciální mikrobiologie a parazitologie*, kterou napsal Bednář a kol. (1994), a byly z ní použity informace o jednotlivých typech plasmodií a jejich šíření. To vše bylo čerpáno z kapitoly Malárie. Touto problematikou se zabývá i publikace *Paraziti a jejich biologie* od Volf a kol. z roku 2007. Mezi odborné publikace, které byly využity pro tuto práci, také patří *Lékařská protozoologie* od Jíry (2009) a *Infekční lékařství* od Jiřího Beneše (2009). V díle *Infekční lékařství* nalezneme jak všeobecné informace o nákaze, tak různé tabulky, ve kterých je vysvětleno používání konkrétních druhů antimalarik, zásady profylaxe a přehled původců a jednotlivých forem malárie, která byla použita v této práci. V publikaci Jíry (2009) nalezneme velice podrobné odborné informace od historie po léčbu malárie a z důvodu správného chápání textu byl využíván souběžně i lékařský slovník.

V základní tištěné literatuře nesmí chybět ani publikace *World Malaria Report*, která byla vytvořena autory organizace World Health Organization a vychází souhrn za každý ka-

lendární rok. Pro práci byla v teoretické části, v sekci 4.4 Boj s malárií, využita část s aktuálními informacemi například o programech či nejnovějších státech bez výskytu malárie. V praktické části byla využita data na tvorbu kartogramů specifické úmrtnosti na malárii v ‰.

Pro práci byly využity také zahraniční odborné články, které byly převzaty z online databáze Scopus a Web of Science. Publikace *Climate variability and malaria epidemics in the highlands of east Africa* (Zhou, G., a spol. 2005), *Climate variability and malaria over west Africa* (Diouf, I., a spol. 2020) a *Malaria infection, disease and mortality among children and adults on the coast of Kenya* (Kamau, A., a spol. 2020) pomohly především v kapitole 7 doplnit snahu o vysvětlení hodnot incidence a specifické úmrtnosti. Zbýlé odborné články byly využity v teoretické části práce.

3.2 Elektronické zdroje

V práci byly využity také elektronické zdroje, mezi něž patří hlavně oficiální portál World Health Organization. Z internetových stránek WHO byly převzaty informace týkající se současné situace nejen v Africe, ale v celém světě, informace o programech a organizacích, které se věnují boji s malárií, a jejich úspěšnost. Z tohoto portálu jsou online přístupné veřejnosti všechna vydání publikace *World Malaria Report*, která jsou vydávána za každý kalendární rok. Na serveru Medical Ecology jsou podrobné informace o přenašeči komáru *Anopheles* včetně mapy rozšíření konkrétních druhů po celém světě. Tato mapa byla převzata pro lepší vizualizaci a lze jí najít v příloze jako obrázek 17.

3.3 Statistické zdroje

Statistické zdroje jsou pro tuto práci velice důležité. Základní metadata byla převzata převážně z online portálů World Bank či World Health Organization. Jedná se o data, která vyjadřují incidenci, počet nakažených, počet obyvatel, počet zemřelých na nákazu malárie, průměrný počet lékařů na 1000 obyvatel, procentuální podíl zdravotnictví na HDP či HDP na obyvatele v USD. Z těchto dat byla poté i spočítána prevalence či specifická úmrtnost. Z online databáze UNICEF byla převzata data ohledně prevence, a to konkrétně

počet domácností vlastníci alespoň 1 moskytiéru. Dostupnost dat nebyla v žádné z databází dostatečná, mnoho indikátorů a států nemělo data vůbec či pouze jen za některé náhodné roky.

3.4 Metodické zdroje

Metodická literatura byla v práci využita z výpočetních důvodů. Pro ukazatele míry specifické úmrtnosti byl převzat výpočet z publikace *Ekonomická a sociální statistika* jejímž autorem je Macek a kol. (2008) z kapitoly *Statistika obyvatel- Ukazatele přírodního pohybu obyvatelstva*. Z elektronického zdroje MedicineNet (2018) byl převzat vzorec pro výpočet ukazatele prevalence neboli chorobnosti na 1 000 obyvatel. Dále byla využita již zmíněná publikace *Medical Geography* od Meade, Emch (2010) kvůli kapitole o trojúhelníku humánní ekologie, na kterém byla následně aplikována vizualizace faktorů, které tuto nákazu ovlivňují.

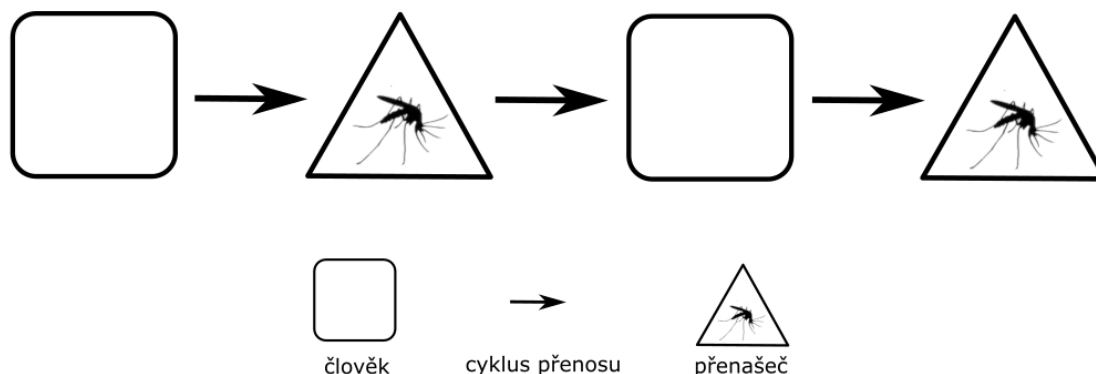
4 Charakteristika malárie

Onemocnění malárie je známé již od nepaměti v zemích jako například Egypt, Summer či starověké Řecko a jeho název vznikl v 17. století z italského mal'aria neboli špatný vzduch, na základě toho, že se „zkažený vzduch“ v okolí močálů považoval za jeho hlavní příčinu. Až později, v roce 1880, byl objeven původce malárie francouzským lékařem Charlesem Louišem Alphonsem Laveranem, jemuž byla díky tomu udělena Nobelova cena v roce 1907 (Šerý, 1979). Šíření z Afriky bylo způsobeno klimatickými podmínkami. Expandace probíhala poté do Středozeří a na Blízký a Střední východ. O ochranných sítích proti nakažlivým komárům se zmiňoval již Hérodotos z Halikarnassu a Marco Polo. Hippokratés zase podle opakování horečnatých záchvatů dokázal rozeznat 3 typy nemoci (Jíra, 2009).

Jde o parazitické infekční onemocnění, při kterém zimnička (prvok z rodu Plasmodium) napadá červené krvinky. Tento mikroskopický parazit prochází komplikovaným vývojovým cyklem, který dovrší v koncovém hostiteli - samici komára rodu Anopheles, a člověk zde figuruje pouze jako mezipositel. Právě tento komár je přenašečem choroby malárie, neboť při sání se do lidského oběhu ze slinných žláz komára dostanou sporozoitidy neboli parazit v infekční fázi. Přenos nákazy malárie z komára na člověka lze vidět na obrázku 2. K nakažení člověka může dojít také při krevní infuzi, nejen pouze při sání nakaženým komárem (Bednář a kol. 1994).

Malárie je stále i v dnešní době jedním z nejčtenějších infekčních onemocnění zejména v tropických a subtropických oblastech rozvojových zemí a bývá zde zpravidla i smrtelná. Nejvíce ohrožené bývají těhotné ženy a děti do pátého roku života, neboť oproti dospělému jedinci nemají ještě plně vyvinutý imunitní systém. Mezi dalšími, kdo spadá do rizikové skupiny, jsou například jedinci nakažení virem HIV či osoby pocházející z nemalarické oblasti. Z celosvětového pohledu se až 80 % výskytu malárie nachází právě na africkém kontinentě, konkrétně v zemích subsaharské Afriky. Za rok 2017 je odhadováno 435 000 úmrtí právě na toto onemocnění, což je ovšem přibližně o 200 tisíc úmrtí méně než v roce 2010. Až z 61 % šlo o děti do pěti let (WHO, 2018).

Obr. č. 2: Přenos malárie z přenašeče na člověka



Zdroj: Meade, Emch, 2010

Zpracovala: Klára Valachová, 2019

4.1 Komár rodu *Anopheles*

Komár rodu *Anopheles* se vyvíjí ve sladkých stojatých vodách, kde klade svá vajíčka na hladinu vody. Řadíme ho do řádu dvoukřídlí (Diptera), podřádu druhorozí (Nematocera) a čeledi komárovití (Culicidae). Infikované samičky jsou jediná cesta přenosu, ke kterému dochází při sání krve, původců malárie do lidského krevního oběhu. Tento krevní parazit se dále dělí na 4 druhy prvoků (výtrusovců): *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* a *Plasmodium falciparum*. Tyto druhy mají pro jednotlivá agenes typická opakování záchvatů. Druhy *Plasmodia* se odlišují například prodlevou mezi fázemi cyklu nebo projevy onemocnění (Kořínková, 2006). U tohoto podřádu krevsajících parazitují pouze samičky a jsou nejnebezpečnějšími přenašeči onemocnění na člověka. Samičky dále dělíme na zoofilní a antropofilní. Antropofilní samičky sají lidskou krev, kdežto zoofilní jedinci se živí krví skotu, ptáků, vepřů a opic. Naopak samečkové se živí pouze šťávami rostlin (Šerý, 1979). Pouze 30–40 z námi známých 430 druhů (vektorů) komára *Anopheles* přenáší malárii (CDC, 2018). Mezi nejznámější patří *Anopheles gambiae* (nejčastější přenašeč na světě, ale hlavně v tropické Africe) nebo také *Anopheles stephensi* (v tropické Asii) (Volf, Horák, a kol. 2007).

Oblasti výskytu malárie jsou vytyčeny určitou nadmořskou výškou, nad 1000 m n. m. prakticky nedochází k přenosu. Dále je toto onemocnění vázáno na tropické a subtropické oblasti, kde se průměrná teplota v teplých měsících pohybuje přibližně okolo 16 °C. Zde jsou aktivní po celý rok, převážně v nočních hodinách (Šerý, 1979).

Pro lepší porozumění nemoci a boji proti ní je velice důležité znát i biologii komára *Anopheles*. Jde o hmyz vyskytující se hlavně ve vlhkém prostředí v okolí vody, na jejíž hladinu klade svá vajíčka. Existuje více druhů komárů, a proto se i místa rozmnožování liší. Některé druhy vyhledávají stojaté vodní plochy s rozpuštěnou organickou hmotou, bažiny a močály. Další druhy kladou svá vajíčka spíše na okraje potůčků s mírným proudem, kanálů určených k zavlažování a celkově do čistých vod (MedicalEcology, 2004).

I komáři procházejí životními etapami, konkrétně čtyřmi. Tyto fáze jejich životního cyklu se nazývají: vajíčko, larva, kukla a dospělý jedinec. První tři úrovně vývoje jsou vodní a poslední, čtvrtá fáze dospělého jedince přežije 1–2 týdny v závislosti na teplotě a vlhkosti. Dospělá samička je schopna vyprodukovat až 200 vajec. Ty se po dobu přibližně 2–3 dní líhnou na vodní hladině, při chladných klimatických podmínkách to může trvat maximálně 3 týdny. V larválním stádiu komár stále nemá nohy, má ovšem vyvinutou hlavu s ústy připravené ke krmení, také má veliký hrudník a členitou břišní část. Oproti ostatním komárům nemá *Anopheles* tzv. sifo, které slouží k dýcháním, a proto musí být neustále ve vodorovné poloze s hladinou. Stádium kukly je přechodné mezi larvou a dospělým jedincem, dochází zde ke složité metamorfóze. Kukla se také nekrmí. Poslední fází je dospělý jedinec a zde už rozlišujeme samce a samičku. Sameček žije přibližně 7 dní, živí se nektarem a jinými zdroji cukru. Samičky se také kvůli energii živí zdroji cukru, pro vývoj vajíček ovšem potřebují krevní moučku, a proto je krev jejich další obživou. Po získání krevní moučky samice několik dní odpočívá, tráví a probíhá vývoj vajíček, který trvá 2–3 dny v tropických oblastech. Poté vajíčka položí na vodní hladinu. Tento cyklus se opakuje, dokud samička nezemře, což trvá někdy dokonce až měsíc (CDC, 2018).

Přenešečem malárie se komár stane při sání krve nakaženého člověka. Dále dochází v těle komára k první fázi vývojového cyklu plasmodia. Tato fáze se nazývá pohlavní a probíhá v žaludečním epitelu komára. *Anopheles* nasaje infikovanou krev a s ní i samičí makrogamety a samčí mikrogamety. Dochází ke splynutí a vzniká oocysta, která se poté dělí na sporozoity. Sporozoity putují do komárových slinných žláz a nakazí člověka (Kořínková, 2006).

4.2 Přenos a příznaky malárie

Inkubační doba nákazy malárií se rozlišuje podle druhů Plasmodia, jde ovšem přibližně o dobu 1–2 týdnů. Avšak jsou evidovány i případy, kdy nákaza zapříčiněná *P. Vivax* či *P. Ovale* se projevila u člověka až po několika měsících nebo dokonce i také po roce od nakažení (Nohýnková, Stejskal, 2005). Pro malarický záchvat jsou typické 3 fáze: fáze zimnice, fáze horečky a fáze poklesu horečky s pocením. Nejprve se tedy začne projevovat první fáze pocitem silného chladu, třesavkou a mrazením. Nastává cyanóza rtů a prstů a kůže nakaženého je bledá a suchá. Nemocný je malátný, má bolesti hlavy, zad a končetin, může nastat i lehký průjem doprovázený bolestí břicha. 15 minut až 2 hodiny poté tělesná teplota vystoupne na 39–41,5 °C, kůže nemocného je horká a suchá, krevní tlak klesá, dýchání i puls jsou zrychlené. Nakažený bývá dezorientovaný a neklidný. Tyto projevy značí probíhající druhou, horečnatou fázi. Délka této fáze závisí na druhu plasmodia a jedná se o časové rozpětí 2–6 hodin. Poslední, třetí fáze se projevuje poklesem horečky se silným pocením. Nemocný pocít'uje úlevu, vyčerpanost a usíná (Jíra, 2009). Pokud dojde k nákaze více než 3–5 % krvinek, výsledkem je anémie a jiné klinické symptomy, jako je například hypoglykémie, jaterní, srdeční a plicní selhání, střevní potíže atd. (Volf, Horák, a kol 2007). Jiří Beneš ve své knize *Infekční lékařství* (2009) uvádí, že u nákazy, která je vyvolaná *P. vivax* či *P. ovale*, může dojít k relapsu a maláriické záchvaty se znovu objeví. Je to způsobeno hypnozoity, které v jaterních buňkách zůstávají klidně i několik let. U *P. malariae* ani *P. falciparum* se hypnozoity vůbec nevytvářejí, a proto nedochází k relapsu nemoci.

Podrobná cestovní anamnéza je důležitá pro správnou diagnózu, a proto se při horečnatém onemocnění po pobytu v malarické oblasti v posledních několika měsících zjišť'uje místo pobytu, výskyt a způsob ochrany před komáry a užívání malarické chemoprophylaxe. Nákaza se ověřuje odběrem z prstu z tzv. tlusté kapky a tenkým krevním nátěrem, které slouží k nalezení plasmodií a jejich druhovému určení. Při negativním nálezu však nákaza nelze vyloučit, a proto se při podezření vyšetření několikrát opakuje, a to během 24–48 hodin (Beneš, 2009). Kromě této základní metody existuje také vyšetření za pomoci hybridizace DNA nebo celá řada sérologických metod (Bednář, a kol 1994).

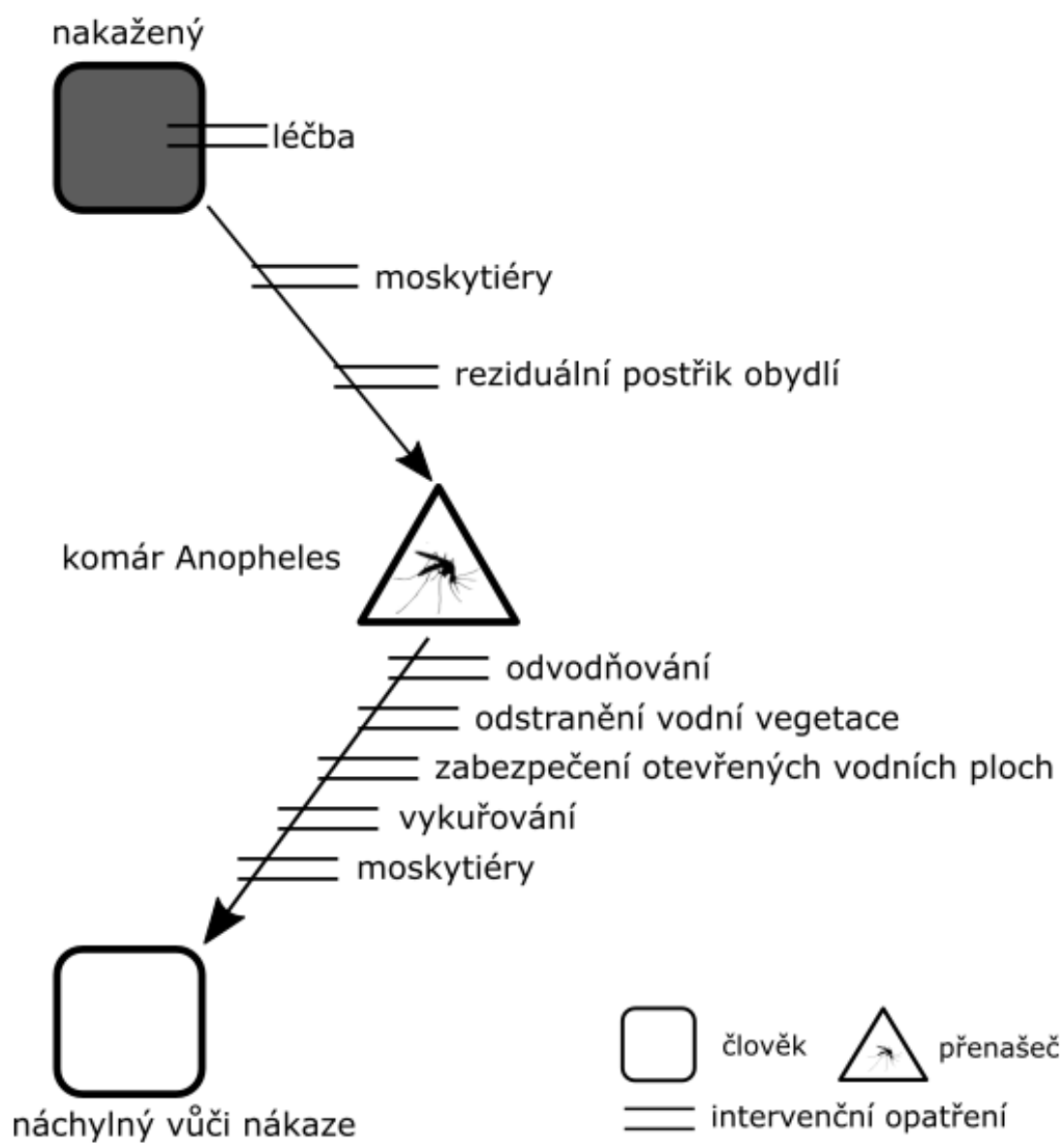
4.3 Profylaxe a léčba malárie

Před nakažením od komára *Anopheles* a tedy i infikováním malárie je primární prevence a ochrana jedince nošením oblečení s dlouhými rukávy, nohavicemi, používání lapačů komárů, sítě do oken, repelentů, moskytiér a insekticidů. Je také velice užitečné použít repelentní postřik i na oblečení, do kterého je jedinec oblečen. Alkoholové roztoky DBP, DEET, DBP jsou nejrozšířenějšími repelentními postřiky. Ty mají ale bohužel ve vlhkém prostředí s velkým množstvím srážek pouze krátkodobou účinnost. Také v oblastech s hojným výskytem *Anophela* jsou moskytiéry nedostatečnou ochranou (Semiginovský, Semiginovská, 2006). Komáři se nejhojněji vystihují ve vlhkých oblastech stojaté vody, bažin, a proto je důležité se těmto místům vyhýbat. Neboť jsou komáři aktivní nejvíce za soumraku a v noci, je tato doba nedoporučována k vycházení ven (Nohýnková, Stejskal, 2005). Dodržováním profylaktických opatření lze předcházet nákaze malárií. Lze ji rozdělit na ochranu před přisátím infikovaného komára (expoziční profylaxi) nebo užívání antimalarik (chemoprofylaxi). Každý cestovatel do malarické oblasti musí být poučen o způsobu nákazy, příznacích onemocnění a také o významu a způsobech ochrany před nákazou. Důležité je všechny cestující osoby upozornit na to, že malárie (především v tropické formě) je života ohrožující (Beneš, 2009). Beneš také ve své knize *Infekční lékařství* (2009) uvádí, že hlavní zásady expoziční profylaxe jsou: omezit pobyt venku po soumraku, nepřiléhající oděv světlé barvy s dlouhým rukávem a nohavicemi, repelentní postřik na nekrytou kůži, sítě v oknech a dveřích, pravidelné využívání insekticidních sprejů, impregnovaná moskytiéra, bydlení co nejdále od líhnišť komárů a to vše doplněné o užívání antimalarik. U chemoprofylaxe je důležité upozornit cestovatele na nutnost pravidelného užívání antimalarik ve stejný den a stejnou dobu, neboť vynechání pouze jedné tabletky může zapříčinit nákazu. S tímto druhem prevence se začíná již 1–2 dny před vstupem do malarické oblasti a teprve 4 týdny (jeden týden při užívání Malaronu) po vycestování se antimalarika vysazují. Ani dlouhodobé užívání nevede k rozvoji imunity, a proto je důležité dodržovat chemoprofylaxi po celou dobu pobytu v malarické oblasti (Beneš, 2009). V zemích zasažených malárií jsou díky organizacím a programům v boji s touto nákazou insekticidem ošetřené lůžkovinové sítě, ITN je nejběžnější a nejúčinnější prevence. Díky tomu se míra růstu nákazy zpomaluje, subsaharská Afrika má dokonce dostatek sítí pro své obyvatele (UNICEF, 2018). Díky pětiletému výzkumu bylo zjištěno, že LLIN (sítě ošetřené insekticidem) zajišťují bariéru před komáry a také je mohou i zabít.

Komár sice nezemře bezprostředně ihned po přistání na síti, ale absorbuje insekticid při opakovaných pokusech dostat se přes síť. To ho může nakonec zabít a zabránit tak i dalšímu šíření parazita. Díky tomu se snížila míra infekce ve sledovaných oblastech (WHO, 2016). Vizualizaci intervenčních opatření můžeme vidět na obrázku 3.

Úspěšnost prevenčních opatření je v několika studiích zdokumentována, zůstává ovšem mezera ve správném využití těchto metod. Na základě toho vznikla snaha o vyvinutí strategií pro kontrolu vektora a také ochrany ohrožených skupin (těhotné a děti do 5 let). Hlavním cílem při kontrole vektora je zabránit mu ve schopnosti nákazu přenášet. To lze udělat hned více možnostmi, jimiž jsou například již už zmíněné insekticidní sítě. Studie v západní Keni ovšem poukazuje, že i přes vysoké vlastnictví sítí je jejich využití velmi malé, a to z důvodu sezónních dešťů. V roce 2016 nespalo pod ošetřenou síť cca 47 % populace žijící v rizikové oblasti. Další metodou je vnitřní postřik zbytkovými insekticidy, který doplňuje používání moskytiér a chrání domácnost, než jde spát. Využívá se spíše v oblastech s nízkým nebo sezónním přenosem, protože v místech s vysokým rizikem přenosu není dlouhodobě udržitelné i pro svou nákladnost. Kontrola larválních zdrojů (LSM) je další metoda a zabývá se správou volných stanovišť, potenciálních míst k rozmnožování komára. Pozorováním a kontrolou by bylo možné zabránit dokončení vývoje nezralého přenašeče. LSM zde rozdělit na: modifikaci stanovišť, manipulaci se stanovišti, biologickou kontrolu a larviciding (zneškodnění larev). Velmi úspěšnou metodou je ATSB neboli jedovatá cukrová návnada, která se používá jako postřik vegetace nebo v závěsné podobě na návnadových stanicích. Jde o metodu šetrnou k životnímu prostředí, levnou a technologicky jednoduchou. Studie v africko-syrském údolí uvádí, že při používání ATSB se snížil počet samiček *Anopheles sergentii* o 95 % a samci byli zcela vyhubeni. Další metody jsou: hromadné podávání léků celé populaci nezávisle na testu infekce či přítomnosti symptomů, rojový postřik v místech množení komárů, ošetření hospodářských zvířat postřikem či namočením do insekticidů, genetická modifikace komárů k neschopnosti nemoc přenášet dál. Největší překážkou je rezistence na léky a insekticidy (Tizifa, A. T. a kol., 2018).

Obr. č. 3: Intervenční opatření proti malárii



Zdroj: Meade, Emch, 2010

Zpracovala: Klára Valachová, 2019

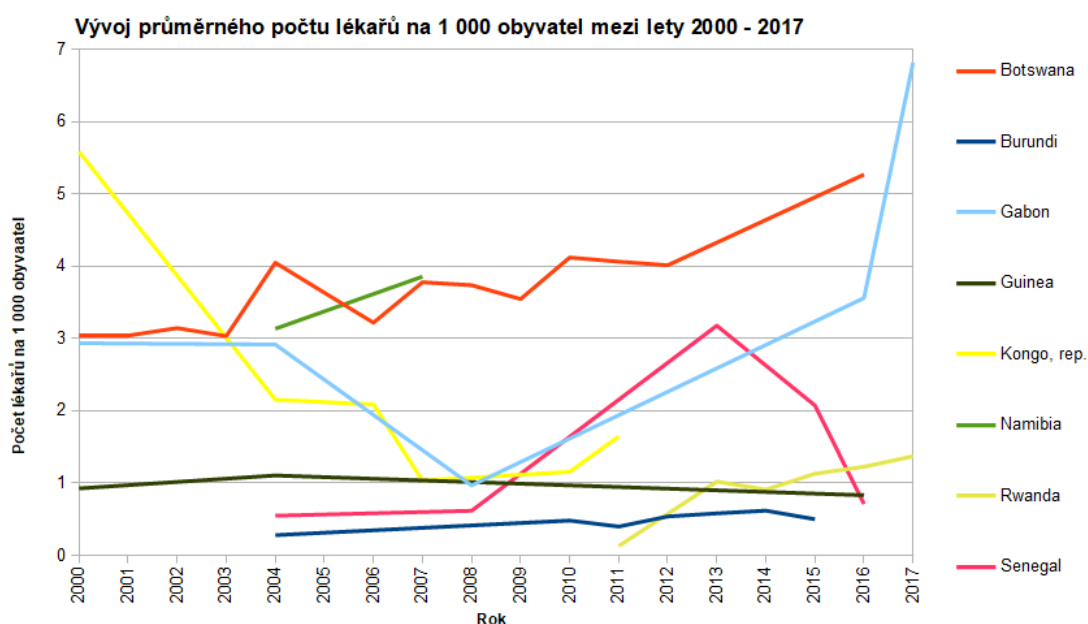
Okamžitě po stanovení diagnózy je nutné začít malárii léčit. To zahrnuje antiparazitální terapii, ale také léčbu celkovou, která je zaměřená na komplikace nemoci a klinické projevy. Druh infikujícího plasmodia, místo nákazy a závažnost probíhajícího onemocnění nám určují, jaká zvolíme antimalarika (Bozděch, a kol. 1989). Pokud jde o infekci *P. falciparum*, která způsobuje smrtelnou formu malárie tropické, je důležitá hospitalizace v nemocnici. Malárie způsobená tímto druhem je z pohledu léčby velice složitá, protože se rozšiřuje odolnost na antimalarika, hlavně na chlorochin (Nohýnková, Stejskal, 2005). U osob, které nejsou imunní nebo pouze částečně, jsou nejčastěji užívané k léčbě 4-aminochinoliny (chlorochin), které ničí krevní stádium plasmodií. Bohužel ale nezabrání proniknutí sporozoitů do organismu nebo tkáňovým formám, aby se rozvíjely. Recidivě po nákaze *P. ovale*, *P. vivax* a *P. malariae* také nezabrání, ovšem radikální léčba 8-aminochinoliny (př. primachin) ano, a proto mohou být antirelapsovým prostředkem (Šerý, 1979). Po vývoji dalších druhů antimalarik a vakcín se přestal chinin využívat, avšak v dnešní době je zase jeho využívání na vzestupu, neboť je nákaza *P. falciparum*, která je odolná na chlorochin, nejběžnější. Další druhy antimalarik jsou např. antibiotika Doxybene, Lariam díky meflochinu, který je v něm obsažen, Malarone pro léčbu tropické malárie a Artemisin. Artemisin je látka, která je obsažena v tzv. čínském pelyňku a už v minulosti byla využívána na léčbu malárie. Lze si vůči ní ovšem vytvořit odolnost, a proto není vhodná k preventivnímu užívání (Fendrich, 2005).

Dostupnost lékařské péče a úroveň lékařských středisek v malarických oblastech jsou faktory, na nichž je léčba této nákazy závislá. Bohužel ta je stále v postižených zemích na špatné úrovni. Nejrizikovější oblasti nákazy malárií se nacházejí v subsaharské Africe, Jižní Americe, Oceánii a jihozápadní Asii. Tyto místa jsou převážně s ekonomickými, sociálními a politickými problémy. To se odráží na rozvoji zdravotnictví, lékařské péči a programech, které se zabývají bojem s malárií. Nejsou zde vyškolení zdravotníci, lékaři, chybí tu také potřebné vybavení, které je důležité nejen pro léčbu malárie ale i dalších onemocnění, a proto jsou tyto oblasti rizikové. Jedním z mnoha faktorů je i to, že v nepříznivých podmínkách bydlí velké množství ohrožených obyvatel.

V grafu 4 můžeme vidět vývoj průměrného počtu lékařů od roku 2000. Z grafu je viditelné, že nebylo možné nalézt data pro všechny vybrané státy za všechny vybrané roky. Například pro Namibii jsou dostupná data pouze za roky 2004 a 2007. Největší navýšení můžeme vidět u státu Gabon, který od roku 2008 zaznamenal prudký nárůst počtu

lékařů. Naopak ve státě Senegal, kde také docházelo k nadějnému nárůstu, byl ale zaznamenán téměř 100% pokles od roku 2013. Vcelku stabilní stav lékařů, pouze s nízkým úbytkem, můžeme vidět u Burundi a také Guiney. Největší pokles je zaznamenán u republiky Kongo, ten ovšem skončil v roce 2007 a počet lékařů od tohoto roku začal nepatrně stoupat. Mírného stoupání hodnot si můžeme všimnout také u států Rwanda a Botswana, zde jsou ovšem hodnoty nestabilní. Z grafu tedy vyplývá, že v žádném z vybraných států není situace pozitivně stabilní, naopak někde dochází k značným výkyvům.

Obr. č. 4: Graf vývoje průměrného počtu lékařů na 1000 obyvatel



Zdroj: WHO, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

4.4 Boj s malárií

Ještě před objevením antimalarik a kontaktních insekticidů bylo také důležité s malárií bojovat. V této době to znamenalo především hubení larev přenašečů. K hubení docházelo pomocí vysušování močálů, vodní toky se začaly regulovat, mechanicky se ničily vodní rostliny, používaly se herbicidy a v neposlední řadě se vysazovaly ryby, které jsou známe svým požíráním larev (např. *Gambusia sp.*, *Girardinus sp.*, *Prutius sp.*). Dále se larvy ničily rozstřikováním ropy či petroleje na hladinu nebo také larvicidními látkami (pařížská zeleň, DDT, pyrethrin). Později se však zjistilo, že u komárů se vytváří rezistance na

postřiky insekticidy a že pesticidy jsou nevhodné řešení kvůli své škodlivosti. V Číně zase zvolili metodu vysazování nových rýžovišť, která zamezovala líhnutí (Šerý, 1979). Po těchto zjištěních došlo ke zvolení nových metod v boji s Anopheles, které dosahovaly pozitivních účinků. Například ve Vietnamu byla v roce 1958 epidemie malárie. Začalo se zde používat postřiku DDT a léčba antimalariky, také byl kladen důraz na zdravotní výchovu, která poučila obyvatele o přenašečích, boji s nimi, moskytiérách, chemoprofylaxi a léčbě onemocnění (Votrubec, a kol. 1988).

Ve 40. a 50. letech 20. století bylo hojně používáno DDT (nejznámější chlorovaný pesticid) jako velmi účinného insekticidu, který hubil přenašeče: komára rodu Anopheles. I přesto, že je DDT stále používán v některých zemích, je jeho výroba i používání v současné době zakázána Stockholmskou dohodou. Dalo by se mu však připsat vymícení malárie v Evropě a Severní Americe. Tato velmi toxická látka má na vodní živočichy neblahý dopad. Kontaminovanou potravou či inhalací se může dostat i do organismu člověka, kdy může mít vážné následky a poškodit zdraví. Ukládá se převážně v tukových tkáních člověka, ale i ve všech ostatních tkáních. Má vliv na nervový systém, což se projevuje bolestí hlavy, zmateností, únavou, křečemi, třesem a podrážděností. Dále vystavení DDT poškozuje játra. Dále ho také EPA (Agentura pro ochranu životního prostředí vedená Federální vládou USA) člení do skupiny lidských karcinogenů (IRZ, 2019).

Světová zdravotnická organizace roku 1955 zahájila kampaň za globální vymícení malárie, která byla v mnoha zemích, hlavně v mírném pásu a tropech, úspěšná a výskyt onemocnění se podařilo eliminovat (World Malaria Report, 2011). „*Eliminace nákazy je stav trvalého teritoriálního přerušování procesu šíření nákazy. Výskyt sporadicky zavlečených onemocnění je možný.*“ (Schejbalová, 2011). Bez výskytu malárie považujeme ty státy, kde tři po sobě jdoucí roky se nákaza malárie neobjevila. V posledním období jde o tyto státy, kde došlo k odstranění: Paraguay, Uzbekistán, Argentina, Srí Lanka a Kyrgyzstán (World Malaria Report, 2018). Aby však nedošlo k opětovnému nárůstu nákazy, je důležité provádět kontroly i po rapidním snížení či úplném vymizení.

V boji s malárií vznikla řada programů a organizací, které se věnují například edukacím a prevencím onemocnění, léčbou a celkově problematikou nákazy a úmrtí v postižených oblastech ve světě. Jedním z těchto programů je i MVIP neboli Malaria Vaccine Implementation Programme. MVIP je koordinováno WHO v rámci zavedení fázových vakcín.

Tento rutinní imunnizační program započal očkováním ve vybraných oblastech Ghany a Malawi v dubnu 2019 a brzy bude spuštěn i v Keni. Jde o vakcinizaci RTS, S/AS01, což je první a doposud jediná prokazatelná vakcína, která vykazuje částečnou ochranu před nákazou u malých dětí (WHO, 2019).

World Health Organization vede tzv. Program kontroly. Ten se věnuje malárii ve formě snižování nákazy na úroveň, která není problémem pro veřejné zdraví (World Malaria Report 2018). WHO jako jeden z aktuálně nejdůležitějších nástrojů v boji a eliminaci tohoto onemocnění doporučuje sítě, které jsou impregnovány insekticidy s dlouhodobím účinkem (LLIN)(WHO, 2016). V subsaharské Africe v letech 2008–2010 bylo distribuováno celkem 294 milionů impregnovaných sítí. LLIN se poskytují zdarma díky multilaterálním nebo dvoustranným dárcům, jako jsou například Globální fond proti HIV/AIDS, tuberkulóze a malárii. Financování sítí a jiné preventivní intervence v oblasti kontroly onemocnění se ovšem v důsledku současné ekonomické situace ustálí či dokonce sníží. Díky nedávné studii bylo však zjištěno, že při prodloužení životnosti sítí ze 3 na 5 let se ušetří během 10 let až 3,8 miliardy USD a díky tomu by bylo udržitelné pokrytí další distribuce LLIN (CDC, 2019). Jako další způsob ochrany je tzv. vnitřní postřik insekticidy (IRS), který je velice silný a je to rychlá možnost, jak snížit přenos malárie. Je nutné jednou či dvakrát ročně vykonat postřik vnitřních bytových struktur, aby to bylo stále efektivní (WHO, 2019). Dalšími doplňujícími metodami jsou například kontroly líhnišť larev a komárů, jejich následný výzkum nebo také tvorba map, které zobrazují nakažená místa. V roce 2005 se konalo shromáždění WHA (World Health Assembly), kde byl stanoven cíl ochránit před malárií alespoň 80 % ohrožené populace, poskytnout LLIN a IRS všem, kdo žijí v oblasti s rizikem nákazy, a podpora místních zdravotnických zařízení (World Malaria Report, 2011).

Aby bylo možné uskutečnit cíle organizací a programů bojující s malárií, je důležitá existence jistých předpokladů a podmínek. Jde například o ochranu zdravotního personálu včetně bezpečného přístupu k nakaženým či ohroženým jedincům, dostatek finančních prostředků, spolupráce dané země. Boj s malárií a její následné vymícení z rizikových oblastí je i jeden ze způsobů, jak bojovat s chudobou a hladem. Jako připomínka celosvětové snahy proti této naze vznikl 25. dubna tzv. Světový den boje proti malárii (UNICEF, 2019).

5 Typy malárie

Prvok rodu *Plasmodium* je označován jako původce onemocnění, které nazýváme malárie. Tento druh výtrusovce o velikosti několik mikrometrů se složitým životním cyklem napadá červené krvinky v těle člověka. Do systému ho zařazujeme následovně: rod *Plasmodium*, podřád *Haemosporiina* a čeleď *Haemosporidae*. Můžeme ho také znát pod českým názvem zimnička. Rod *Plasmodium* má přibližně 50 druhů parazitujících na savcích, avšak v těle člověka parazitují pouze 4 druhy. Jde o *P. vivax*, *P. ovale*, *P. falciparum* a *P. malariae* (Jíra, 2009). Až na vzácné *P. malariae* je výskyt Plasmodií převážně v Demokratické republice Kongo, Burundi, Rwandě, Etiopii a Chadu (WHO, 2018). Ronald Ross získal v roce 1902 Nobelovu cenu za objevení přenosu ptačích plasmodií komáry, což také vedlo k výzkumu lidské malárie. Byla zjištěna výjimečně i nákaza druhem *P. knowlesi*, ta ovšem parazituje spíše jen v těle opic, i když je také přenášena samičkou komára *Anopheles*. Všechny tyto typy Plasmodií se odlišují určitými vlastnostmi, například schopností znovuobnovení nákazy či oddálení, jiná závažnost nemoci, klinický průběh onemocnění, geografické rozšíření nebo také průběh životního cyklu. Nejsnadněji lze druh plasmodia rozeznat mikroskopickým obrazem odečteným z krevního nátěru, tzv. tlusté kapky, která se obarví Giemsovým barvivem (Volf, Horák a kol. 2007). Tlustá kapka je odebírána z prstu na ruce. Udělají se tři menší kapky do trojúhelníku, následně se rohem sklíčka rozetřou do skvrny s průměrem cca 1 cm a skvrna se nechá zaschnout. Pro tento odběr a jeho správnou čitelnost je důležitá tloušťka skvrny. Zde platí pravidlo, že silnější skvrna je horší než slabší (Zdravotní ústav 2019).

Nepohlavní fáze vývojového cyklu *Plasmodia* se odehrává v organismu člověka. Při sání nakaženého komára jsou do krevního oběhu dostávány sporozoity (= vývojová infekční fáze parazitujícího prvoka). Ty se následně přesunou do jater, zde se množí a vznikají merezoity (= nepohlavní stádium parazitujícího prvoka), to vše probíhá bez klinických projevů. V rozmezí jednoho až tří týdnů opouštějí játra, doputují do krve a vniknou do červených krvinek (erytrocytů), zde pohlcují hemoglobin neboli červené krevní barvivo. Napadené červené krvinky se po naplnění parazitem rozpadnou a to je doprovázeno zimnicí a horečkou, které jsou označovány jako nejvíce typický projev malárie. U nálezů, které jsou způsobeny *P. ovale* či *P. vivax*, může propuknout onemocnění až po delší době, neboť se merezoity trvale usazují v játrech (Beneš, 2009).

V tabulce 1 přehledu původců a jednotlivých forem malárie můžeme naleznout shrnující informace pro jednotlivá plasmodia. Jedná se o sekundární název onemocnění, výskyt nálezů, dobu inkubace, periodicitu malarických záchvatů, zda je průběh nemoci benigní či maligní, případnou možnost relapsů a odpor na antimalarika. Tato tabulka byla zpracována a převzata z knihy Infekční lékařství (2009) Jiřího Beneše.

Tab. č. 1: Přehled původců a jednotlivých forem malárie

Průvodce	Název onemocnění	Inkubační doba	Perioda záchvatu	Průběh nemoci	Tvorba hypnozoitů, možnost relapsů	Rezistence na antimalarii	Výskyt
<i>Plasmodium vivax</i>	terciána	8-28 dnů (až 1 rok)	48 hodin	benigní	ano	někdy snížená citlivost k chlorochinu a primachinu	tropy, subtropy a některé oblasti mírného pásu
<i>Plasmodium ovale</i>	terciána ovale	8-28 dnů (až 1 rok)	48 hodin	benigní	ano	někdy snížená citlivost k chlorochinu a primachinu	západní Afrika, východní Indonésie, Filipíny
<i>Plasmodium malariae</i>	kvartána	18-42 dnů	72 hodin	benigní	ne	zatím výjimečně	ohraničené oblasti tropů a subtropů (zvláště Afrika)
<i>Plasmodium falciparum</i>	tropika	8-28 dnů	Nepravidelně 24-48 hodin	někdy maligní	ne	všeobecně na chlorochin, často i na další přípravky	tropy celého světa (zejm. Subsaharská Afrika, jihovýchodní Asie, Amazonie a jihozápadní Tichomoří)

Převzato: Beneš, 2009

5.1 Malárie vyvolaná *Plasmodium falciparum*

Tento druh Plasmodia je nejčastějším, ale také nejnebezpečnějším druhem, který přenáší malárii na člověka. Způsobuje tzv. maligní malárii neboli tropiku či nazývanou jinak také jako terciána. U tohoto typu dochází k vrcholu záchvatu horeček nejdříve, a to po 24–36 hodinách (Kořínková, 2006). Tropická malárie se vyznačuje tím, že periodicitu malarických záchvatů je nepravidelná a nejčastěji způsobuje úmrtí, pokud není rychle léčená, neboť je centrální nervový systém napaden. Červené krvinky, které jsou nakaženy tímto typem Plasmodia, poškozují vnitřní orgány tak, že mají tendenci se připojovat ke stěnám kapilár a sobě navzájem, tím zhoršují prokrvení a poškozují je. Týká se to převážně mozku a ledvin (Volf, Horák a kol. 2007). To vše jsou důvody k tomu, proč infikovaný jedinec i po vyléčení může mít dlouhodobé zdravotní následky. Rezistence na určitá profylaktika

a antimalarika (např. chlorochin) může být také jedním z důvodů, který způsobuje různá nebezpečí a problémy. Právě kvůli rezistenci tohoto typu celosvětově na chlorochin je zde jako lék využíván meflochin (Jíra, 2009)

Plasmodium falciparum je nejčastějším parazitem malárie v Africe. Za rok 2017 byl příčinou 99,7 % potvrzených nálezů (World Malaria Report, 2018). V okolí Gonderu (2100 m n. m.) a Addis Abeby (2400 m n. m.) v Etiopii byly registrovány případy infikování malárií i přesto, že se běžně vyskytuje do výšky 2000 m n. m. maximálně (Jirásková, a kol. 1991). Ojedinele se vyskytuje v mírném pásmu i dnes, spíše jde ovšem o importovanou nákazu. Co se týče minulosti, ještě začátkem 2. poloviny 20. století se *Plasmodium falciparum* vyskytovalo i na východním Slovensku (Volf, Horák a kol 2007).

5.2 Malárie vyvolaná *Plasmodium vivax*

Široce rozšířeným plasmodiem, které je příčinou lidské malárie, je také *P. vivax*. Vyskytuje se v celém tropickém a subtropickém pásmu. Nejčastěji jde o Asii a v Africe se nachází v oblasti Eritrei, Etiopii a Džibutska (Jíra, 2009). Dříve se tento druh nacházel endemicky i u nás, a to konkrétněji v povodí řek Labe, Berounka, Dyje, Vltava, Jizera nebo v okolí jihočeských rybníků a na území Prahy. Jde o původce tzv. terciány, která je typická každých 48 hodin opakovanými záchvaty. Tato benigní terciána má mírný průběh onemocnění a díky tomu i nízké procento smrtelných případů. Jsou při nich napadány hlavně retikulocyty neboli mladé červené krvinky, které nesou antigen Duffy. Pro tento antigen je typická odolnost černé rasy před *Plasmodium vivax* (Volf, Horák a kol. 2007). Další jev je to, že u nákazy tohoto typu zůstávají v jaterních buňkách hypnozoity klidně i několik let, a proto může dojít i po vyléčení k relapsu a malarické záchvaty se mohou znovu objevit. Je zde tedy nutné zahájit i antirelapsovou léčbu (Beneš, 2009).

Zajímavé je, že v Africe, která je lidskou formou malárie nejvíce postižena, není *P. vivax* jako jeden z hlavních původců. I přestože se nachází v subtropích a tropech, tak výskyt touto formou je opravdu minimální. Příčinou bude nejspíše již už zmíněný antigen Duffy, který obsahují červené krvinky, a ty jsou právě tímto parazitem nejčastěji napadány. Přibližně dvě třetiny černošského obyvatelstva jsou rezistentní vůči *P. vivax*, například některé černošské kmeny mají prokazatelně v červených krvinkách negativní antigen Du-

ffy a jsou tedy imunní vůči nákaze. Naopak obyvatelé Asie mají antigen Duffy pozitivní a právě tam je největší výskyt *P. vivax* (Dean, 2005).

5.3 Malárie vyvolaná *Plasmodium ovale*

Velice podobné *P. vivax* je *P. ovale*. V roce 1922 v západní Africe bylo poprvé popsáno *Plasmodium ovale* jako původce malárie u člověka (Tordrup, a kol. 2011). V mnoha vlastnostech je porovnatelné s *P. vivax*, je také původce benigní terciány. To znamená, že nepatří mezi smrtelné druhy a horečnaté stavy se opakují každých 48 hodin. Jsou zde opět napadány červené krvinky s antigenem Duffy, tentokrát ale Duffy-. S *Plasmodium vivax* má *P. ovale* společnou schopnost přežít v játrech člověka v dané fázi svého vývoje a po vyléčení prvotní infekce může i po pěti letech dojít k recidivě a následné nákaze (Jíra, 2009). Inkubační doba primární nákazy je u tohoto druhu v rozmezí mezi 8 dny až 1 roku. Malárie, která byla způsobena tímto druhem plasmodia, je spíše vzácná a narušuje od *Plasmodium falciparum*, neboli tropické, se její nákaza téměř nevyskytuje v oblastech, které jsou značeny jako rizikové (Beneš, 2009).

Informace o výskytu tohoto druhu se liší u každého dostupného zdroje. Například Collins, W. E., Jeffery, G. M. ve svém článku *Plasmodium ovale: Parasite and Disease* (2005) uvádějí, že *Plasmodium ovale* se nejčastěji vyskytuje po celé subsaharské Africe, jihovýchodní Asie a vybraných ostrovech v Oceánii. J. Jíra ve své knize *Lékařská protozoologie: protozoální nemoci* (2009) uvádí výskyt tohoto druhu na západní pobřeží tropické Afriky a západní Tichomoří. V knize *Infekční lékařství* (2009) J. Beneše je uvedený výskyt v západní Africe, Filipínách a východní Indonésii. Byla provedena studie v Myanmaru a Thajsku, kde dle výsledků *Plasmodium ovale* téměř zaniklo. Od 80. let byl zaznamenán pouze jeden jediný případ v Myanmaru a dva případy v Thajsku (Zhou, a kol. 1998). Začátkem druhé poloviny 20. století v Africe bylo u dětí v Demokratické republice Kongo registrováno několik případů nákazy *P. ovale*, ovšem k celkové prevalenci tohoto onemocnění je tento druh stále ve velmi malém procentu. Další zaznamenané nákazy byly v Kamerunu (10,5 %), Gabonu (2,4 %) a poté v Sierra Leone a Nigérii kde je nákaza tímto druhem méně než 1 procento (Collins, Jeffery, 2005). Vzácnost *Plasmodium ovale* v postižených oblastech světa s porovnáním *P. vivax* nebo tropikou způsobuje s největší pravděpodobností nízká úroveň parazitémie.

5.4 Malárie vyvolaná *Plasmodium malariae*

Posledním zmiňovaným původcem, který způsobuje lidskou malárii, je *P. malariae*. Tento druh je znám také pod názvem kvartána a je pro něj typické opakování malarických horečnatých záchvatů a zimnic každých 72 hodin. Tento typ plasmodia napadá pouze starší erythrocyty (červené krvinky), které jsou na konci jejich životního cyklu. To má příznivý vliv na celkovou úroveň parazitémie a pohybuje se okolo 0,2 % krvinek v krevním oběhu, takže je pouze malé procento krvinek napadeno. *P. malariae* má pouze jednu generaci merontů, která je ale významná svou schopností při velice nízké parazitémii dlouhodobě přežít v krevním oběhu nakaženého člověka a po velmi dlouhé době (klidně i po 52 letech) vyvolat onemocnění. Také je považován za původce nefrotického syndromu u dětí (Volf, Horák a kol. 2007). Stejně jako u nákazy *P. ovale* a *P. vivax* je průběh onemocnění benigní.

Informace a data o výskytu *Plasmodium malariae* se odlišují. Jiří Beneš ve své knize *Infekční lékařství* (2009) uvádí, že se vyskytuje převážně v ohraničené oblasti tropů a subtropů zejména v Africe. Podle publikace Petra Volfa a kol. v knize *Paraziti a jejich biologie* (2007) se tento druh nachází roztroušeně v subtropích a tropech Afriky a Jižní Ameriky. Jindřich Jíra v knize *Lékařská protozoologie: protozoální nemoci* (2009) uvádí výskyt v tropické Asii, v Novém světě (Brazílie, Guadeloupe, Guyana, Panama) a tropické Africe. Studie Zhou, M. a kol. 1998 uvádí nepatrný výskyt ve státech jihovýchodní Asie. Celkově malárie způsobená *Plasmodium malariae* představuje méně než 0,1 % nálezů ve světě. Vladimír Šerý v *Nemoci na Zemi* (1979) uvádí, že se s tímto druhem setkáme spíše v ohraničených ohniscích, kam zařadil pobřeží západní Afriky, Střední a Jižní Ameriku, ostrovy v Karibském moři. V *Rozpravách Československé akademie věd: Lékařskogeografické problémy Vietnamu* (1988) se Votrúbec C. a kol. zmiňují o typu *P. malariae* a jeho výskytu v jihovýchodní Asii. Tento druh se zde sice vyskytuje, ovšem od druhé poloviny 20. století je ho stále méně. Co se týče geografického rozšíření tohoto druhu v minulosti, nacházel se dokonce i na území jižní Moravy a na Slovensku (Bednář, a kol. 1994).

6 Faktory ovlivňující malárii

Faktory ovlivňující malárii a její výskyt lze rozdělit do dvou následujících skupin.

6.1 Fyzicko-geografické faktory

K přenosu této nákazy dochází zpravidla ohniskově v širokém pásmu mezi 45° s. š. a 30° j. š. Jde tedy o tropické a subtropické pásmo, které je ovšem s nadmořskou výškou do 2 tisíce m n. m., výjimečně i do výšky 3 tisíce m n. m. (Nohýnková, Stejskal, 2005). Přenašeč, tedy komár rodu *Anopheles*, sice nebývá aktivní po celý rok ve všech oblastech, kde se malárie nachází, ale je závislý na určitém druhu klimatu a tím se klima stává i jedním z nejdůležitějších faktorů. Anophelova aktivita je odkázána na úhrn srážek, vlhkost a teplotu vzduchu. Dánský statistik Bjorn Lomborg ve své knize *Zchlad' te hlavy! – Skeptický ekolog o globálním oteplování* (2008) uvádí, že podle něj hospodářský rozvoj sledované oblasti má větší vliv na šíření malárie než klima a globální oteplování není zodpovědné za těžké stavy onemocnění tolik, jako rezistence na antimalarika.

Jak už je výše zmíněno, komáři rodu *Anopheles*, kteří tuto nákazu přenášejí, se vyskytují převážně ve vlhkém prostředí v blízkosti stojaté či mírně tekoucí vody. Jedná se tedy hlavně o blízké okolí močálů, přehrad, bažin, zavlažovacích kanálů nebo okraje potůčků s mírným proudem. Tomu všemu je potřeba preventivně předcházet, a proto ve vážně postižených oblastech světa je důležité udržovat stojatou vodu co nejméně. Bohužel pro obyvatele jsou velice rizikové i přírodní nástrahy ve formě povodní nebo přívalových dešťů (MedicalEcology, 2004).

V publikaci *Malaria patterns across altitudinal zones of Mt. Elgon following intensified control and prevention programs in Uganda* (Siya, A., a spol. 2020) je uvedeno, že oblasti mlžných lesů (afromontane), které jsou charakterizované jedinečnou biotou a jsou známé pro svůj výškový efekt jako bez malarické, nyní zaznamenali zvyšující se počty nakažených. Tento vzestup byl pozorován na pohoří Ruwenzori, které se nachází na hranicích Demokratické republiky Kongo a Ugandy. Obdobná situace byla pozorována v okolí města Butare, ve státě Rwanda. Tento nový trend je přičítán změně klimatu, protože uvnitř výškových pásů vytváří okolní podmínky.

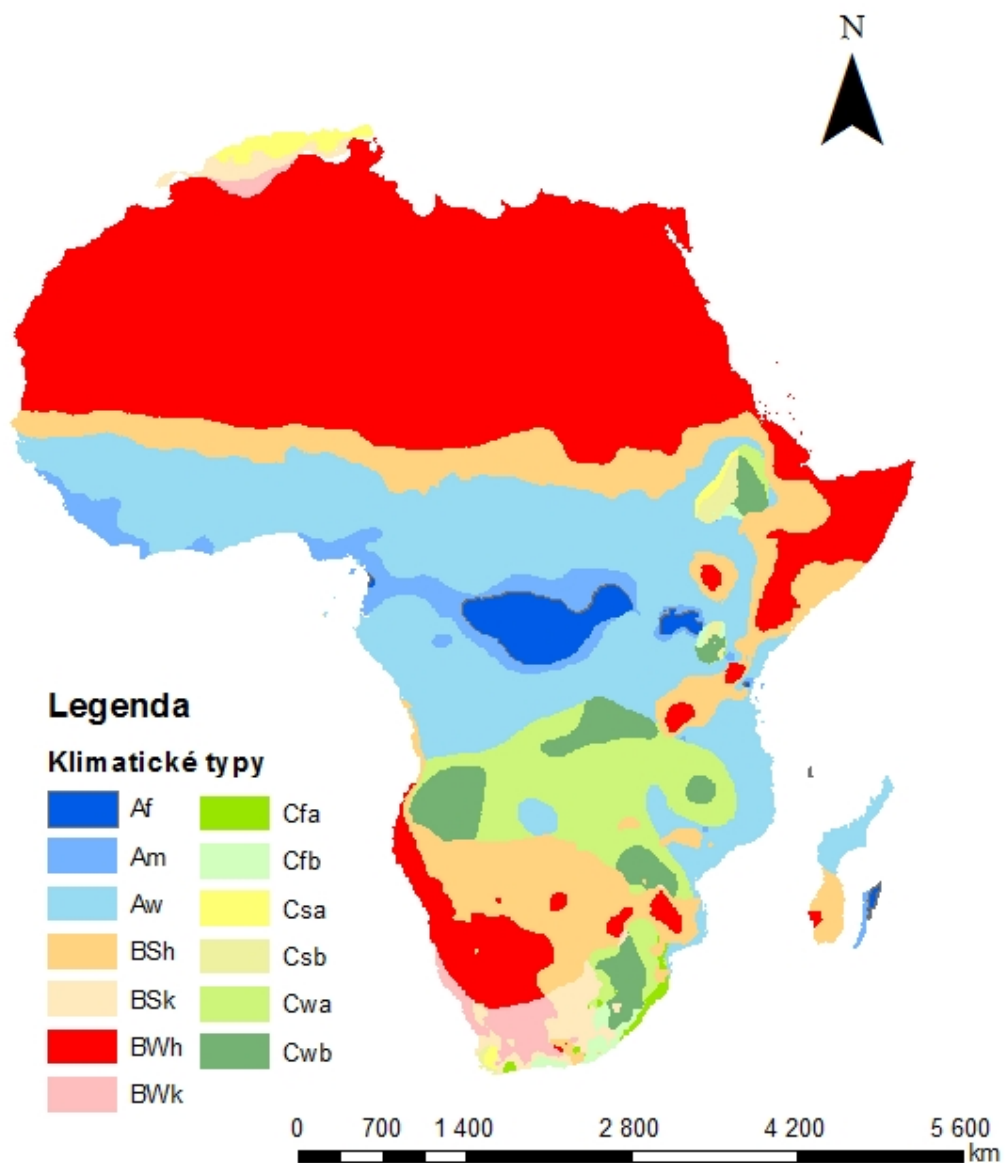
6.1.1 Klima Afriky podle Köppenovo klasifikace

Klima je jeden z nejdůležitějších faktorů, který má vliv na malárii a životní cyklus přenašeče komára *Anopheles*. Pro porovnání byla vybrána Köppenova klasifikace klimatu, neboť je založena na hodnocení srážkového a teplotního režimu, ve kterém jsou zohledněny biotické složky krajiny (Kopp, Suda, 1998). Na kontinentě Afriky se nacházejí tři podnebné pásy, konkrétně je to pás vlhkého tropického klimatu (A), pás suchého klimatu (B) a pás mírně teplého klimatu (C). Nejvíce převládá klima pouští, značené BW z důvodu výskytu Sahary, Kalahari a jiných pouští. Je zde také zastoupené i klima suchých stepí a savan (Bsh), které nalezneme převážně ve střední části jižní Afriky a v oblasti Sahelu. Pás vlhkého klimatu je také rozšířeným typem a to hlavně klima tropické savany s typickým obdobím sucha (Aw). Nejméně zastoupeným je v Africe pás mírně teplého klimatu, který můžeme nalézt v jižní Africe.

Při zaměření na umístění malarických oblastí se tedy dá vyvodit, že tato nákaza se nejčastěji vyskytuje v pásu vlhkého tropického klimatu (A) a v podnebném pásu suchého klimatu, kde převažuje charakteristika stepí (Bsh) (MUNI, 2019).

Obr. č. 5: Köppenovo klasifikace klimatu aplikovaná na Afriku

Köppenova klasifikace klimatu aplikovaná na Afriku



Zdroj: World Bank, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

6.2 Socioekonomické faktory

Socioekonomické faktory jsou další skupinou, která ovlivňuje malárii, ovšem na rozdíl od těch fyzicko-geografických se jedná o vliv člověka a jeho činností, takže jde o vliv nepřirozený. Celková vyspělost a ekonomická úroveň země jsou základními socioekonomickými ukazateli. Tabulka 7.3, v kapitole přílohy, zobrazuje výši HDP na obyvatele v hodnotě USD a je vyobrazena za dva vybrané roky: 2000 a rok 2015. Dále je v tabulce vyobrazen procentuální podíl HDP na zdravotnictví, míra incidence na 1 000 obyvatel a prevalence na 1 000 obyvatel. To vše za roky 2000 a 2015. Můžeme si povšimnout, že státy, které mají větší HDP na obyvatele, mají zároveň nižší počet prevalence a incidence. Dále můžeme vidět, že všechny vybrané státy vykazují zvýšených hodnot HDP na obyvatele v USD, většina států jako je Burundi, Guinea, Rwanda, Senegal a Namibia mají dokonce dvojnásobný růst HDP. Je patrné, že výše HDP se v těchto státech subsaharské Afriky pohybuje v rozmezí 100 až 800 USD. Ve státech Namibia, Gabon, Botswana, Kongo a Senegal vykazují hodnoty vyšší než 1 000 USD, Gabon dokonce vyšší než 7 000 USD. Co se týče procentuálního podílu HDP na zdravotnictví, tak pro tyto vybrané státy jsou hodnoty vyrovnané a pouze výjimečně překračují hodnotu přes 6 %. Podíl HDP na zdravotnictví je nejspíše velmi malé procento z důvod nedostatku financí v těchto státech či v případě bohatého Gabonu a Botswany z důvodu toku financí do jiného sektoru.

Dalším z faktorů, které ovlivňují malárii po socioekonomické stránce a souvisí s vyspělostí daného státu, je problematika hladu. V letech 1958 až 1965 vyrostla světová produkce rýže až o 25 % díky nově vzniklým rýžovištím. Ty ovšem narušily biologickou rovnováhu a vytvořily tzv. „man-made environment“ což znamená, že vytvořily podmínky vhodné k množení přenašečů (Šerý, 1979).

Edukace obyvatel nebo turistů, kteří cestují do rizikových oblastí, je další z faktorů, které mají vliv na malárii po socioekonomické stránce. Je velice důležité, aby byli informováni o nákaze, přenosu malárie a také seznámeni s vývojem komára rodu *Anopheles*, který je vektorem přenášejíci tuto nákazu. Obyvatelé těchto míst by měli znát i způsoby jak bránit jeho dalšímu líhnutí. Důležité je i informovat o nezbytnosti využívání moskytiér a insekticidů jako ochranu.

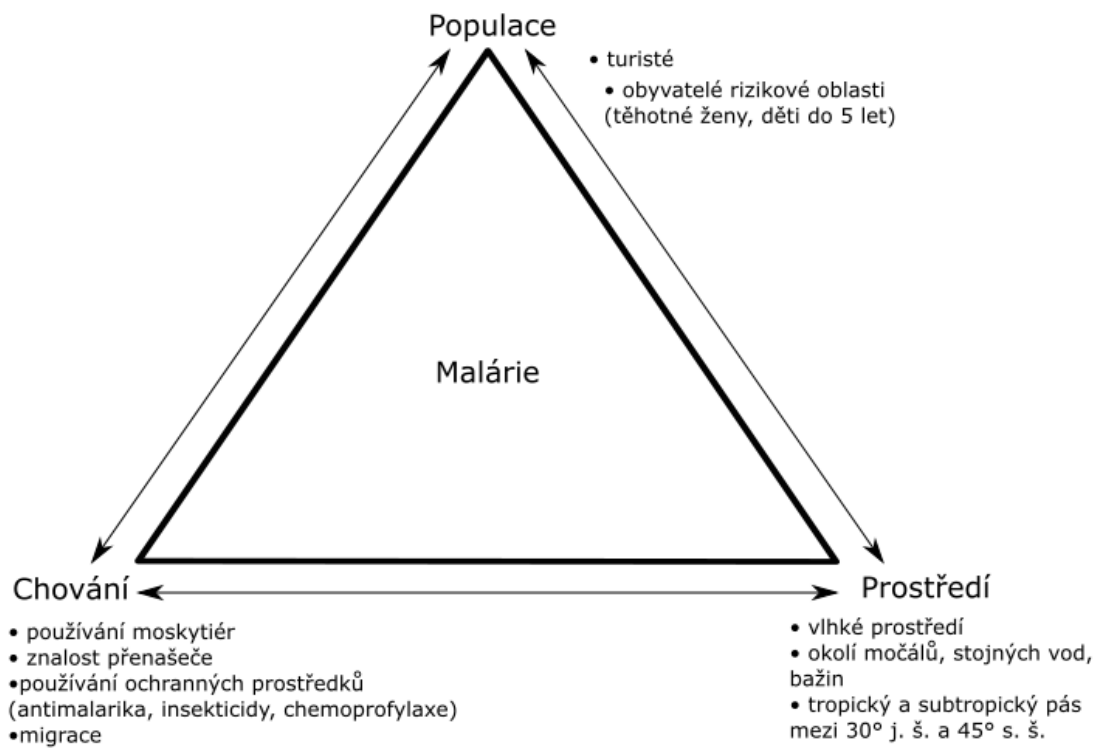
6.3 Trojúhelník humánní ekologie a malárie

V této práci byl také využit trojúhelník humánní ekologie, který byl aplikován přímo na nákazu malárie (obrázek 6). Znázorňuje souhrn faktorů, které mají vliv na malárii i její šíření. Hlavní aspekty, jako je prostředí, populace a chování, tvoří hrany trojúhelníku. Pro středím je označována ta část z něj, která má přímo vliv na nákazu, a obyvatelé v tomto prostředí žijí (Meade, Emch, 2010). Pokud to aplikujeme na malárii, lze za prostředí označit fyzicko-geografické faktory, kam patří například nadmořská výška, klimatické pásy (tropický a subtropický), šířkovou zonálnost a jiné fyzicko-geografické hodnoty.

Chování je druhou hranou trojúhelníku humánní ekologie, které označuje sociální normy, ekonomické stability státu, také vychází z odlišné kultury národa nebo psychologie jedinců (Meade, Emch, 2010). Za chování označujeme převážně socioekonomické faktory, takže sem zařazujeme edukaci obyvatel a turistů o přenašeči (komár rodu *Anopheles*) včetně jeho vývoje, výskytu a možnostech eliminovat jeho přemnožení. Také je důležité do těchto aspektů zahrnout i prevenci ve formě používání moskytiér, chemoprofylaxi či antimalarika v oblasti rizika nákazy. To se odráží z celkové hospodářské vyspělosti státu. Důkazem vzájemného působení chování a prostředí je to, že nejrizikovější oblasti se vyskytují v okolí rovníku v méně vyspělých státech, nejen po stránce hospodářské. Je všeobecně známo, že kvalita vzdělání ani kvalita lékařské péče a zázemí zde není dostatečující.

Poslední, třetí hrana trojúhelníku představuje aspekt populace. Populace zde označuje skupinu faktorů, které lze shrnout jako potencionálního hostitele s určitou schopností rezistence sledované nákazy (Meade, Emch, 2010). Do této skupiny tedy patří hlavně turisté rizikové oblasti, kteří nemají na malárii vyvinutou imunitu a mohou se stát přenašeči tzv. letištní malárie, již vyléčení pacienti, u kterých hrozí riziko relapsu, a populace trvale žijící v rizikové oblasti (nejvíce jsou náchylné děti do pěti let a těhotné ženy).

Obr. č. 6: Trojúhelník humánní ekologie aplikovaný na malárii



Zdroj: Meade, Emch, 2010

Zpracovala: Klára Valachová, 2019

7 Geografie malárie

7.1 Současný stav malárie ve světě

Světová zdravotnická organizace rozdělila svět na 6 regionů – Africký, Americký, region jihovýchodní Asie, Evropský, Západní Pacifik a Východní středomoří. Regiony slouží především k přehlednějším informacím a k analýzám jednotlivých virů či onemocnění (WHO, 2019).

7.1.1 Případy malárie

V roce 2017 se odhadem celosvětově vyskytlo 219 milionů případů malárie. Pro srovnání v roce 2010 se jednalo o 239 milionů případů a v roce 2017 bylo hlášeno přibližně 217 milionů případů. I přesto, že údaje WHO ukazují, že v roce 2017 bylo odhadnuto o 20 milionů případů méně, údaje za kratší časový úsek, a to 2015–2017, poukazují na to, že nedošlo k nějak významnému pokroku při snižování případů malárie (WHO, 2019).

Většina případů byla v roce 2017 hlášena na území Afrického regionu, a to 92 % z celkového počtu. Následoval region jihovýchodní Asie s 5 % a poté region východního Středomoří s 2 %. Téměř 80 % celosvětové zátěže malárií neslo 15 zemí v subsaharské Africe a Indii. Pět zemí poté tvoří téměř polovinu všech případů na světě. Jedná se o Nigérii, kde se vyskytuje 25 % všech případů, Demokratickou republiku Kongo (11 %), Mozambik (5 %), Indie (4 %) a Ugandu (4 %) (WHO, 2019).

Deset zemí v Africkém regionu, které se s malárií potýkají nejvíce, zaznamenalo nárůst případů v roce 2017 oproti roku 2016. Největší zvýšení (o více než půl milionu) nastalo v Nigérii, Madagaskaru a Demokratické republice Kongo. Naproti tomu Indie v tomto období hlásila snížení o 3 miliony případů, což je o 24 % méně než v roce 2016. Případy ve Rwandě poklesly o 430 000 z roku 2016 na rok 2017 a Etiopie a Pákistán zaznamenaly ve stejném období o 240 000 případů méně (WHO, 2019).

Míra incidence celosvětově poklesla mezi lety 2010 a 2017 ze 72 na 59 případů na 1000 obyvatel. I přes 18 % pokles případů na 1000 obyvatel následující zprávy Světové zdravotnické organizace ukazují, že po roce 2017 se toto číslo sice nezvýšilo, ale bohužel se ho dál nedaří ani snižovat. Pokles míry incidence byl znát i v samotných regionech.

Jihovýchodní Asie zaznamenala pokles ze 17 na 7 případů na 1000 obyvatel ve stejném časovém období. Všechny ostatní regiony, až na jeden, zaznamenaly také pokles. Americký region jako jediný v průběhu tohoto časového úseku hlásil navýšení míry incidence. Na vině tohoto vzestupného trendu byla především Brazílie, kde je výskyt malárie stále častější (WHO, 2019).

7.1.2 Úmrtí

V roce 2017 bylo celosvětově odhadováno 435 000 úmrtí na malárii. Pro srovnání v roce 2016 bylo hlášeno 451 000 úmrtí a v roce 2010 se pak jednalo o 607 000 smrtelných případů. V tomto ohledu jsou nejzranitelnější skupinou děti do 5 let. V roce 2017 představovaly 61 %, 266 000, všech úmrtí na malárii po celém světě (WHO, 2019).

Nejvíce postiženým místem byl Africký region. Z celkového počtu úmrtí se zde vyskytovalo 93 %. Téměř 80 % celosvětových úmrtí na malárii bylo v roce 2017 soustředěno do 17 zemí Afrického regionu Světové zdravotnické organizace a Indie; 7 z těchto zemí představovalo 53 % všech úmrtí na malárii globálně - Nigérie (19 %), Demokratická republika Kongo (11 %), Burkina Faso (6 %), Tanzanie (5 %), Sierra Leone (4 %), Niger (4 %) a Indie (4 %).

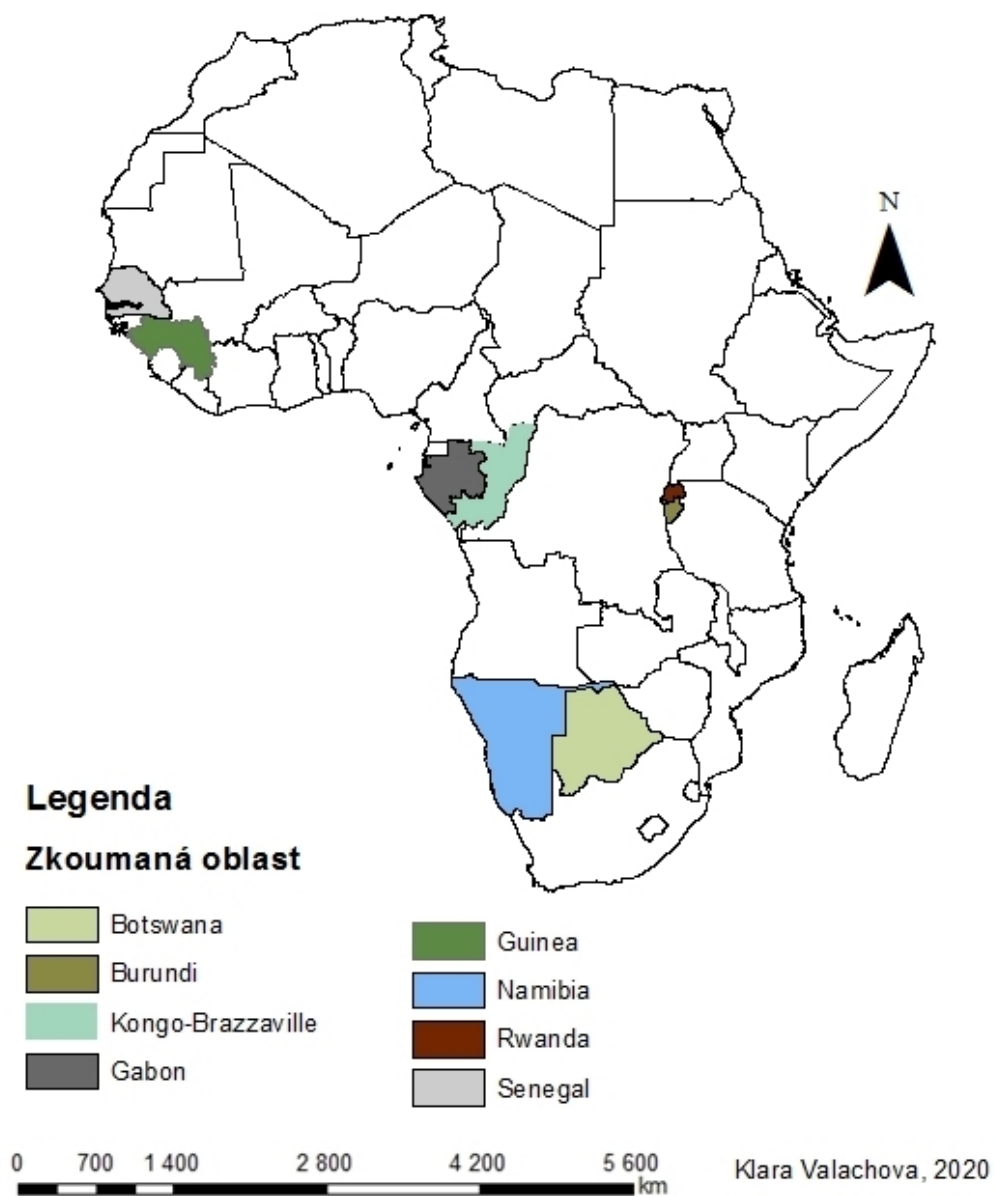
Ve všech regionech Světové zdravotnické organizace kromě Amerického regionu došlo v roce 2017 ke snížení úmrtnosti ve srovnání s rokem 2010. I přes tyto přínosy se od roku 2015 ale nepodařilo úmrtnost malárie dále snižovat (WHO, 2019).

7.2 Současný stav malárie ve vybraných státech

Pro tuto práci bylo vybráno 8 států, kdy každý zvolený makroregion subsaharské Afriky zastupují 2 státy. Současný stav nákazy byl kartograficky vyobrazen jako počet nově nakažených za vybrané roky na 1000 obyvatel a jako specifická míra úmrtnosti, která byla počítána podílem zemřelých a nakažených na 1000 obyvatel. Data pro tyto kartogramy byla převzata z online databáze WHO, Světové banky a z publikací World Malaria Report, které jsou vydávány a zaštiťovány WHO. Byly zvoleny shodné roky pro oba ukazatele, a tak tedy lze pozorovat vliv změn v situaci vývoje incidence na úmrtnost ve vybraných zemích. Zdrojem informací pro snahu o vysvětlení změn byly převážně odborné články.

Obr. č. 7: Administrativní členění zkoumané oblasti

Administrativní členění zkoumané oblasti



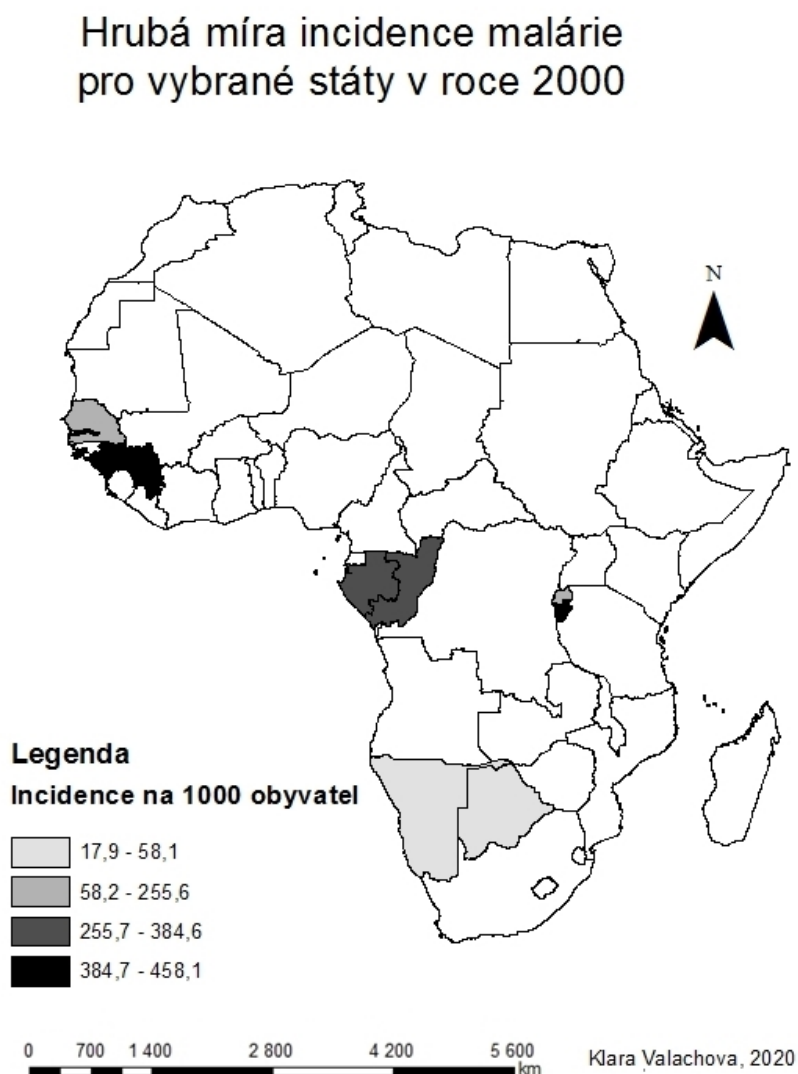
Zdroj: ArcMap, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

7.2.1 Incidence

Jak můžeme vidět v kartogramu na obr. č. 8, znázorňující rok 2000, tak nejmenší počet nově nakažených se vyskytuje ve vybraných státech za makroregion jih a hodnoty jsou menší než 60. Naopak nejvíce byla zasažena Guinea a Burundi, kde se hodnoty pohybovaly v rozmezí 442,7–452,1. Téměř identické počty nově nakažených mají státy střední Afriky: Gabon a Kongo (382,8 a 384,6), což může být způsobeno jejich těsnou blízkostí.

Obr. č. 8: Hrubá míra incidence malárie v roce 2000



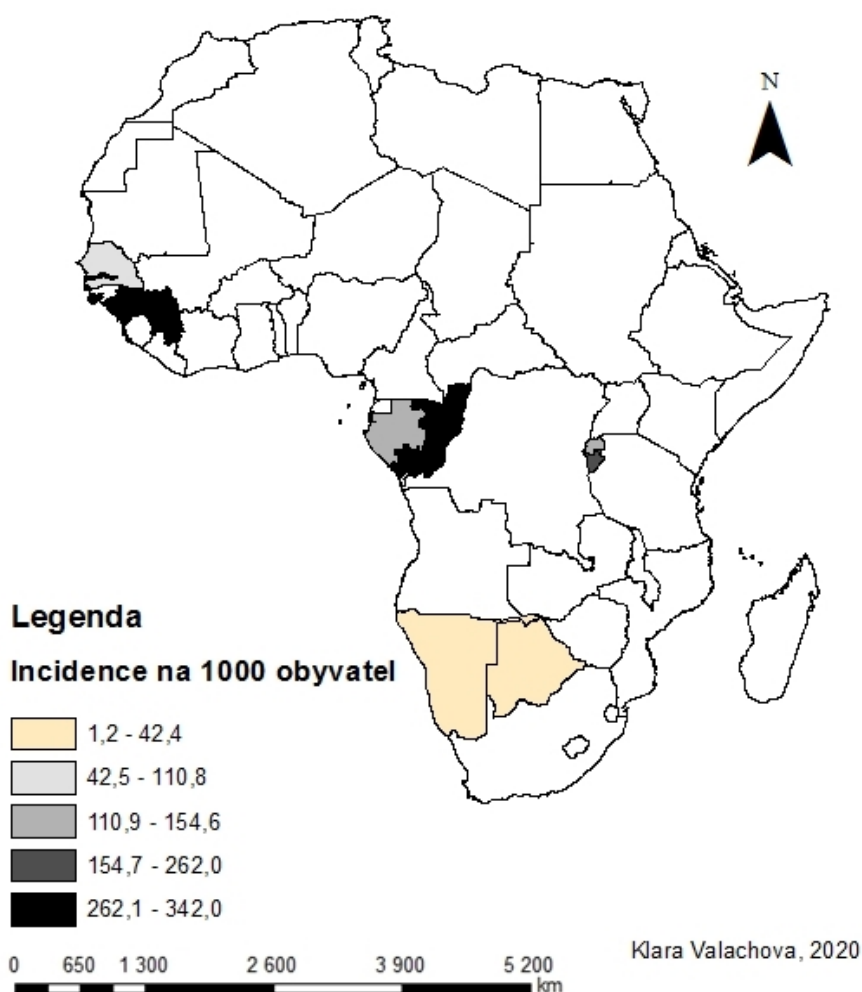
Zdroj: World Bank, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

V roce 2005 mají stále nejnižší hodnoty státy jižního makroregionu, Botswana dokonce klesla s počtem nově nakažených až na 1,25. Oproti roku 2000 lze zaznamenat negativní změnu u státu Kogno a i přes mírný pokles na 322,76 se společně s Guineou staly nejvíce nově zasaženými nákazou.

Obr. č. 9: Hrubá míra incidence malárie v roce 2005

Hrubá míra incidence malárie pro vybrané státy v roce 2005



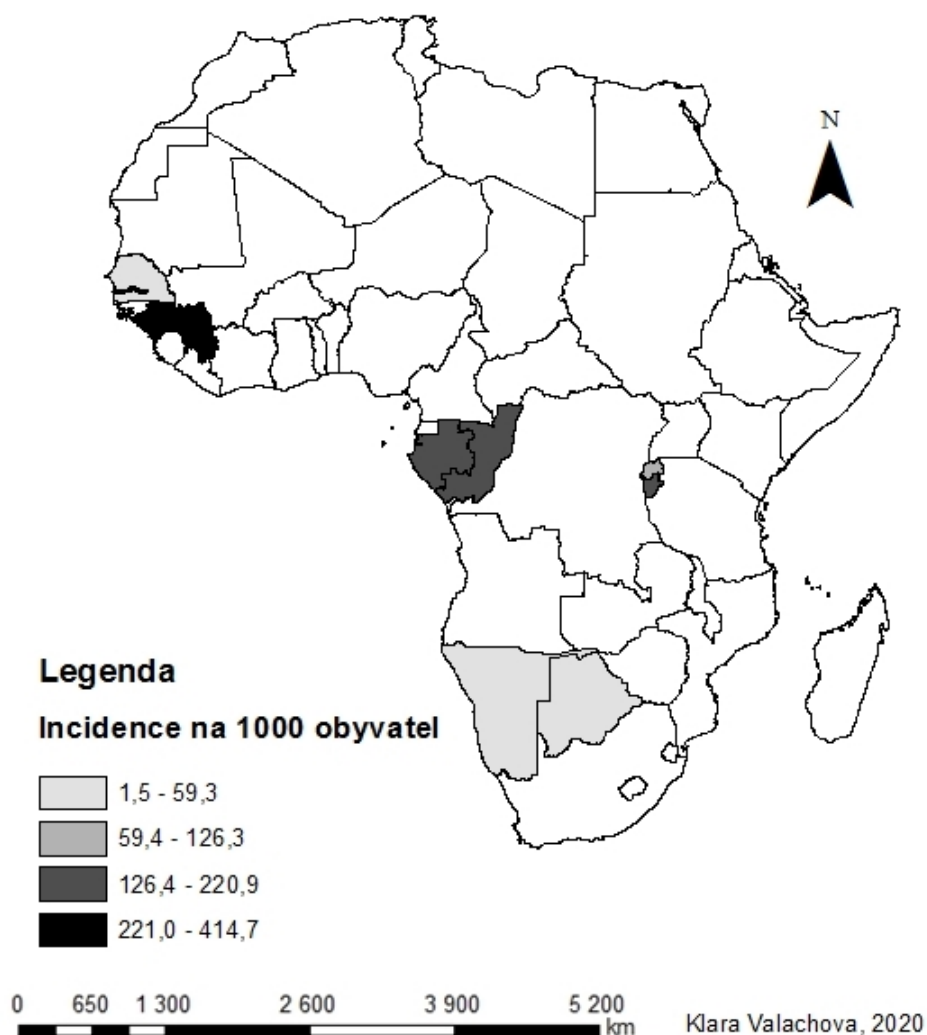
Zdroj: World Bank, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

K roku 2010 se ke státům jižní Afriky přidal také Senegal a společně patřily mezi státy s nejmenší incidencí. V Namibii dokonce klesla hodnota nově nakažených, po příkladu Botswany, až na 1,5. Nejhůře je na tom Guinea, kde hodnota stoupla na 414,7.

Obr. č. 10: Hrubá míra incidence malárie v roce 2010

Hrubá míra incidence malárie pro vybrané státy v roce 2010



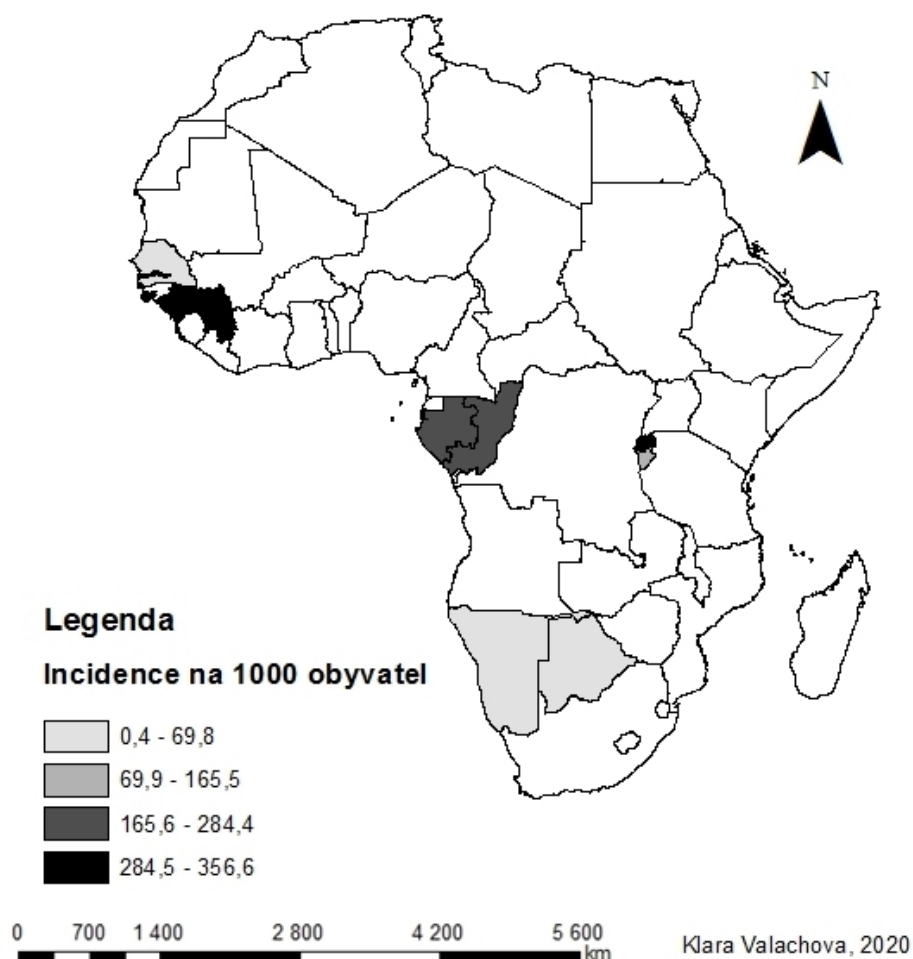
Zdroj: World Bank, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

V roce 2015 došlo k největší negativní změně u státu Rwanda, kdy oproti předešlému vybranému roku stouply hodnoty ze 126,3 na 342. Naopak u státu Guinea došlo k největší pozitivní změně a to na pokles z 414,7 na 356,6, i přesto je to ale stát s největším počtem nových případů za tento rok.

Obr. č. 11: Hrubá míra incidence malárie v roce 2015

Hrubá míra incidence malárie pro vybrané státy v roce 2015



Zdroj: World Bank, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Příčiny vyšších hodnot malárie na východoafrické vysočině (Burundi, Rwanda) zahrnují pravděpodobně propojení faktorů jako je například klima, využití krajiny, rezistence na antimalarika a jejich nesprávné používání, postavení v socioekonomické sféře a opatření, která jsou vydávána v zájmu veřejného zdraví. Z velké části jsou změny v počtech nakažených malárií vysvětleny obecným modelem, který je používán v této oblasti. Problémem tohoto obecného modelu je, že nebere v potaz prostorovou variaci v klimatických podmínkách, vektorových systémech, využití půdy nebo kontrolu vektorů a nemoci a jiných faktorů, které mají vliv na reakci komárů a parazitů. Například, zatímco *Anopheles gambiae* je velmi citlivý na srážky, *Anopheles funestus* není. V závislosti na míře evapotranspirace a účinnosti odvodnění může mít každé místo jiné hodnoty srážek. V rámci jednoho regionu, vykazujícího stejné teploty a srážky, se mohou velmi lišit i faktory rozhodující pro průběh infekce (např. intenzita přenosu, klinická imunita, vektorové systémy) (Zhou, G. a spol. 2005). Západní část Afriky se také potýká s vysokými hodnotami a příčiny rozsáhlého šíření jsou prakticky totožné. Studie ukazují, že přenos je značně ovlivněn rozmanitostí počasí. Interakce mezi vektorem komára, parazitem *Plasmodium* a lidským hostitelem jsou podmíněny vhodnými klimatickými podmínkami. Klima sice není jediné, které ovlivňuje šíření a epidemiologii malárie, má ovšem tendenci se na vývoji značně podílet. Teplota ovlivňuje vývoj, úmrtnost a četnost kousání *Anophela*. Díky srážkám se vytvářejí vhodná místa k rozmnožování a larvální fázi. Při kombinaci s vyššími teplotami (18- 32 °C) dochází většinou ke zrychlení životního cyklu vektorů a zvýšení přenosu malárie. Vlhkost zase zvyšuje podmínky pro přežití komárů. Velkým problémem je přibývajícím odolnost komárů vůči insekticidům, kterými se ošetřují moskytiéry a využívají se na vnitřní postřik. Dalším důležitým faktorem je citlivost ohrožených populací bez imunitního systému nebo se změnou imunity, jako jsou těhotné ženy a děti do 5 let (Diouf, I. a spol. 2020).

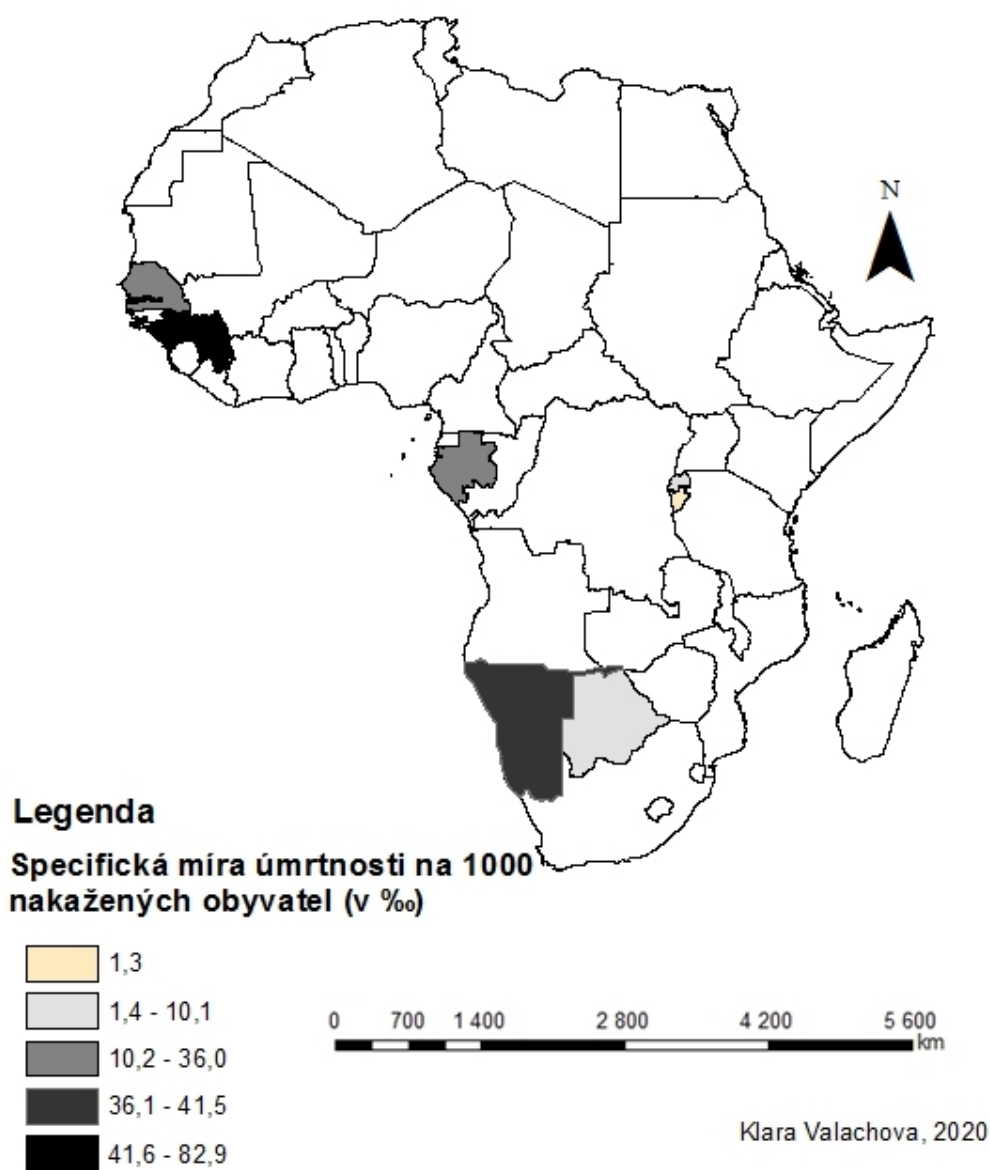
7.2.2 Úmrtnost

Z důvodu nedostatečných dat byl zvolen rok 2001 místo r. 2000. Specifická míra úmrtnosti na malárii, jak můžeme vidět v kartogramu na obr. 12, měl nejhorší hodnoty státu Guinea, a to 82,9 ‰. I přes jedny z nejmenších počtů nově nakažených má druhé nejhorší hodnoty stát Namibia, a to konkrétně 41,5 ‰. V kartogramu není republika Kongo zvýrazněna, je to ale způsobeno tím, že pro tento stát nebyla dostupná data, a tím pádem tuto hodnotu

nelze zohlednit, viz tab. 7.3. Nejnižší hodnoty má tedy stát Burundi s 1,3 ‰ a Botswana s 6,1 ‰.

Obr. č. 12: Specifická úmrtnost na malárii v roce 2001

Specifická míra úmrtnosti na malárii ve vybraných státech v roce 2001



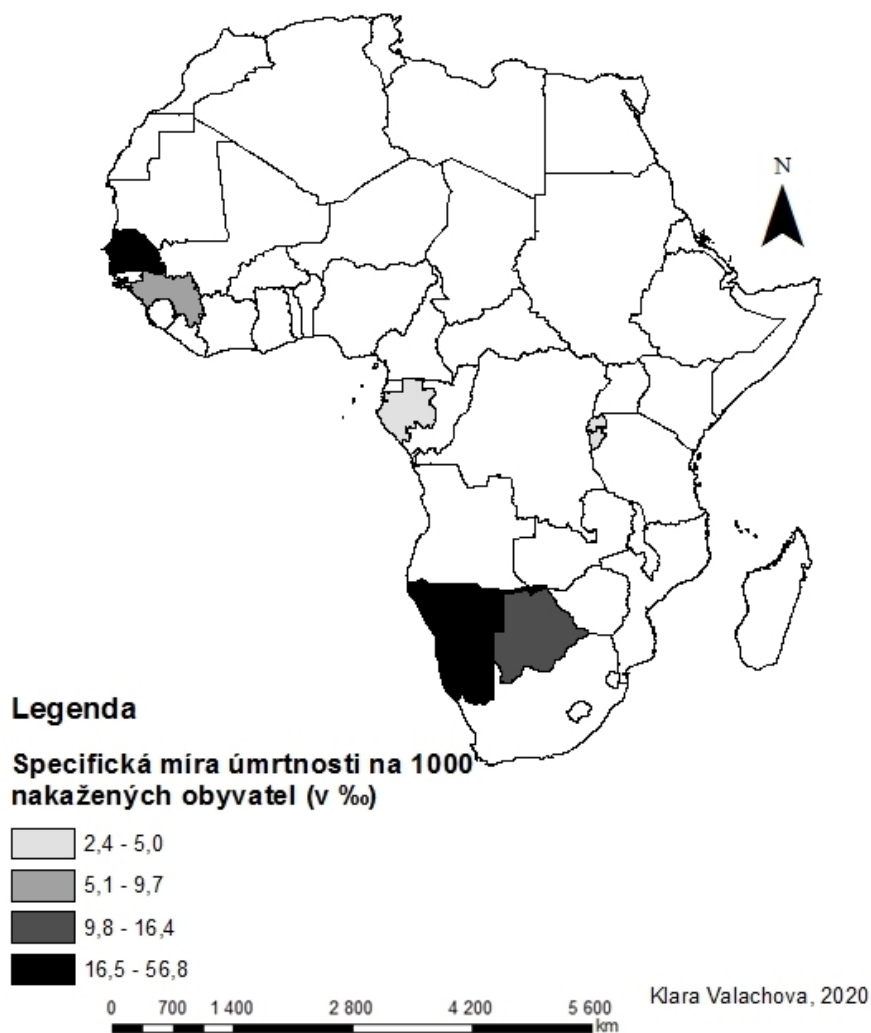
Zdroj: Malaria report, 2009

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

V roce 2005 lze sledovat největší pokles u státu Guinea, kde došlo ke snížení hodnoty z 82,9 ‰ na 9,7 ‰, a u Gabonu, kde hodnota klesla z 31,7 ‰ na 5 ‰. Naopak u státu Namibie hodnota stoupla na 56,8 ‰ a tím se stala zemí s největší specifickou úmrtností. Senegal společně s Botswanou také zaznamenaly viditelné navýšení mortality v tomto roce.

Obr. č. 13: Specifická úmrtnost na malárii v roce 2005

Specifická míra úmrtnosti na malárii ve vybraných státech v roce 2005



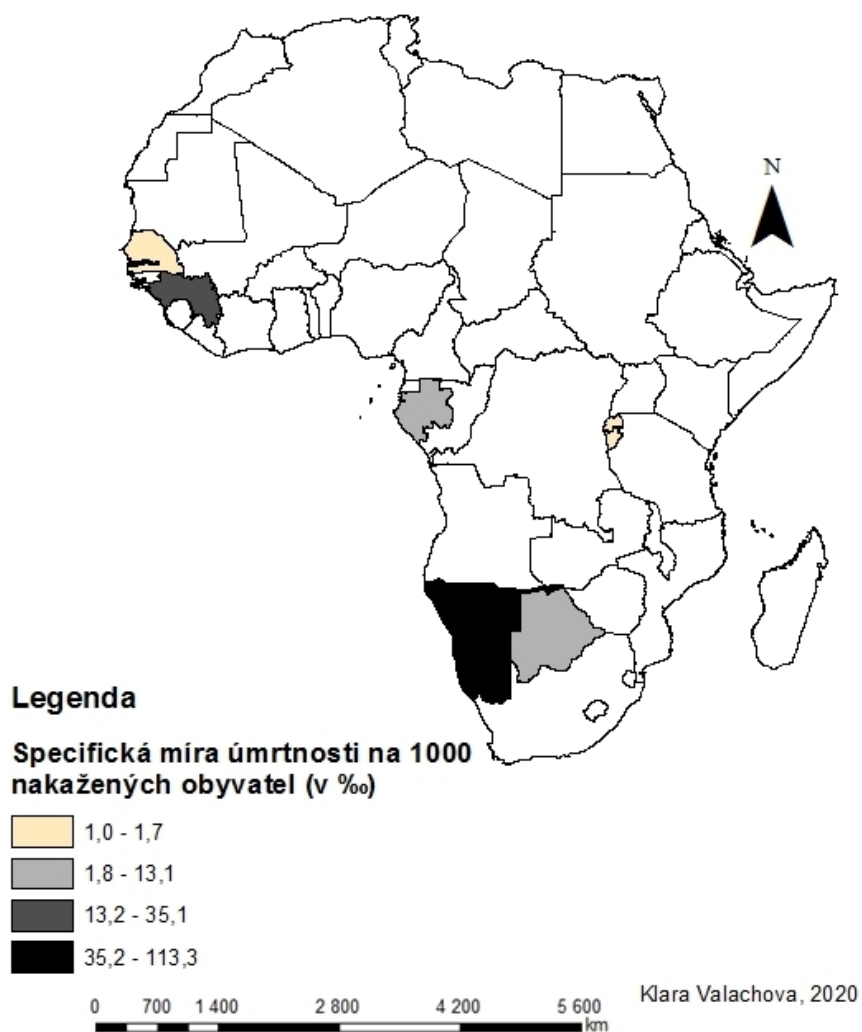
Zdroj: Malaria report, 2019

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

K roku 2010 došlo k největšímu snížení úmrtnosti na nákazu malárie u státu Senegal, kde 47,9 ‰ kleslo na 1,7 ‰. Naopak největší zhoršení situace můžeme pozorovat u Namibie, kde hodnoty vyrosly z 56,8 ‰ na 113,3 ‰. Hodnota také znatelně stoupla u státu Guinea z 9,7 ‰ na 35,1 ‰. Co se týče míry úmrtnosti, tak je na tom nejlépe Rwanda (1 ‰), Burundi (1,5 ‰) a již zmíněný Senegal.

Obr. č. 14: Specifická úmrtnost na malárii v roce 2010

Specifická míra úmrtnosti na malárii ve vybraných státech v roce 2010



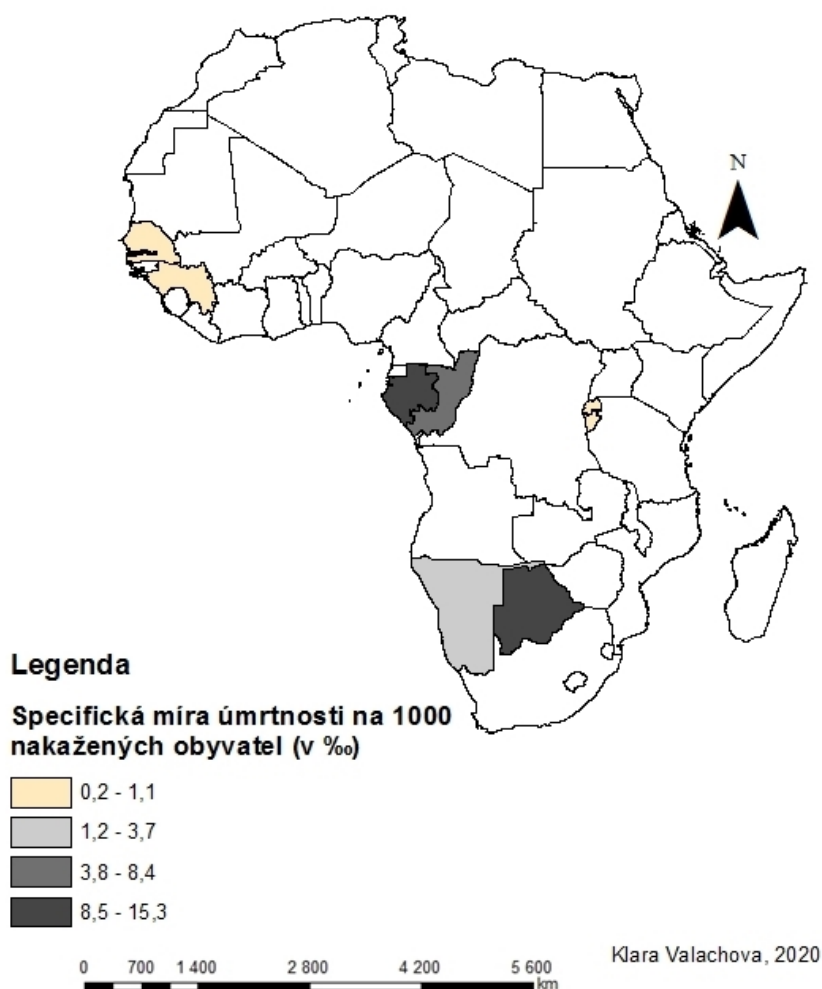
Zdroj: Malaria report, 2019

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Jak můžeme vidět na kartogramu za rok 2015, největší změna proběhla u Namibie ze 113,3 ‰ na 3,7 ‰ a tím se ze státu s největší úmrtností na malárii stala jednou z vybraných zemí, kde je míra úmrtnosti na malárii nízká. Nejmenší hodnoty mají také státy Rwanda (0,2 ‰), Burundi (0,6 ‰), Guinea (po poklesu z 35,1 ‰ na 1 ‰) a Senegal (1,1 ‰). Jediným státem, kterému stoupla hodnota, je Botswana, kde došlo ke zvýšení z 7,6 ‰ na 15,3 ‰, a je tedy státem s největší specifickou úmrtností za tento rok.

Obr. č. 15: Specifická úmrtnost na malárii v roce 2015

Specifická míra úmrtnosti na malárii ve vybraných státech v roce 2015



Zdroj: Malaria report, 2019

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

V subsaharské Africe jsou každý rok miliony lidí infikováni *Plasmodium falciparum*. Rovnováha mezi přímými a nepřímými fatálními důsledky infekce malárie je stále špatně definovaná. Protože většina úmrtí nastane mimo zdravotnická zařízení, která jsou schopna poskytnout parazitologickou diagnózu, popsání symptomů je závislé na výpovědi pozůstalých zemřelého, a proto nelze přímo posoudit, zda byla malárie hlavní příčinou smrti. Průzkumy, které jsou zaměřené na prevalenci, jsou běžné, ale na incidenci a úmrtnost už velmi zřídka, a to spíše jen na děti do 5 let. Již od počátku byl kladen důraz na to, jak je důležité definovat infekci a úmrtnost napříč všemi věkovými skupinami a díky tomu došlo k co nejlepšímu pochopení rizik v rámci jednotlivých komunit. Shodný popis infekce u rozdílných věkových skupin je spíše ojedinělý. Absence věkově specifických vzorců odhadující úmrtnost na nákazu omezuje schopnost pozorovat práci imunitního systému proti vážným důsledkům a to může být problém při definování úmrtnosti na malárii v národním i celosvětovém měřítku (Kamau, A., a spol. 2020).

7.3 Opatření vybraných států

Opatření předcházející nákaze lze rozdělit na užívání antimalarik (chemoprofylaxe) a na ochranu před přisátím infikovaného komára (expozici profylaxe). Jako ochranu před přisátím komára považujeme omezení pohybu venku, sítě v oknech a dveřích, insekticidy ošetřené sítě (ITNs), nepřiléhavý oděv a pobyt co nejdál od lůžků komárů. Při ochraně chemoprofylaxí je důležitá pravidelnost užívání antimalarik, neboť pouhé 1 vynechání či zpoždění může vyvolat nákazu (Beneš, 2009). Velkým problémem opatření se stává také zvyšující se odolnost komárů na insekticidy, ať už na ošetřené moskytiéry či vnitřní postřiky (Diouf, I., a spol., 2020).

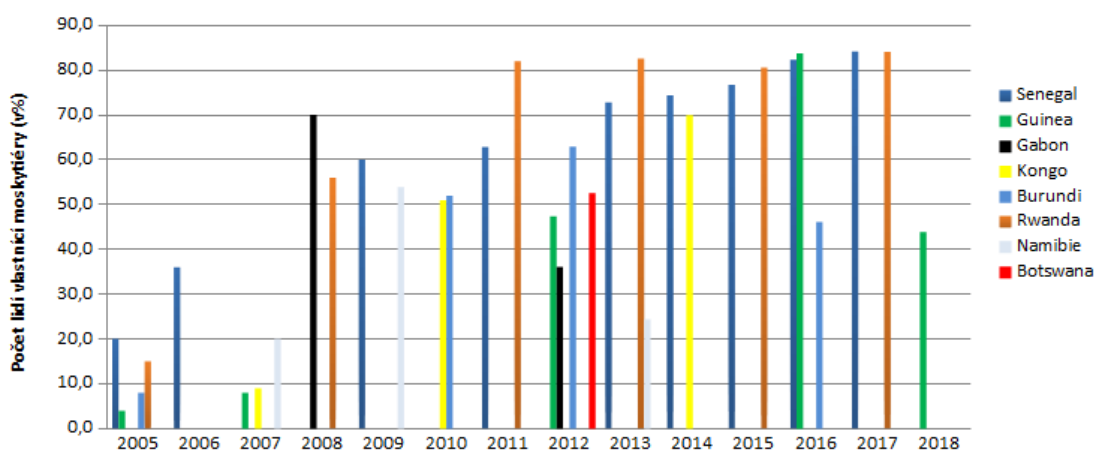
Pro znázornění opatření bylo vybráno využívání ITNs ve vybraných státech subsaharské Afriky z důvodu, ač nedostatečně, uveřejněných dat. V zasažených zemích jsou insekticidem ošetřené lůžkové sítě považovány za nejběžnější a nejúčinnější prevencí, a to díky organizacím a programům, které v Africe fungují (UNICEF, 2018). Za posledních 15 let v subsaharské Africe, z celkových 663 milionů odvrácených případů malárie, bylo 67–73 % připisováno rozsáhlé distribuci a používání právě ITNs. Studie v Keni ale ukázala, že i navzdory vysokému vlastnictví moskytiér je jejich využití nízké z důvodu výskytu sezónních dešťů. Sítě jsou často zdarma distribuovány díky nevládním organizacím (NGO)

nebo ministerstvům zahraničí, ale jejich nesprávné a nekonzistentní používání je stále problém. Je to ovlivněno kvalitou bydlení, úrovní vzdělání nebo třeba věkem obyvatel (Tizifa, A. T., 2018).

Jak můžeme vidět na obrázku č. 16, který graficky znázorňuje počet domácností vlastnící alespoň 1 ošetřenou sít' (ITNs), se v zobrazených letech situace, s výjimkou Burundi a Guinei, zlepšuje. Nejlépe ze všech vybraných států je na tom Rwanda a Senegal, kde počet takových domácností stoupl až na více než 80 %. Bohužel kvůli velkému nedostatku dat není graf úplně relevantní. Například pro státy Botswana či Gabon nejsou zveřejněna data za více než 2 roky. Žádný ze států, s výjimkou Senegalu, nemá data pro dva po sobě jdoucí roky.

Obr. č. 16: Graf počtu domácností vlastnící alespoň 1 moskytiéru

Počet domácností vlastnící moskytiéru (v %) ve vybraných státech od roku 2005 do roku 2018



Zdroj: Unicef, 2020

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Závěr

Jako celkový záměr této bakalářské práce bylo seznámit čtenáře s touto obávanou nemocí, která postihuje především zaostalé a rozvojové státy. Na online portále World Health Organization lze zjistit, že za rok 2018 je celkový počet případů nákazy malárie přes 228 milionů a z toho zemřelo přibližně 405 000 obyvatel. Do skupiny nejvíce ohrožených nakažou spadají těhotné ženy, děti do pěti let, HIV pozitivní obyvatelé a cestovatelé z oblastí, kde se malárie nevyskytuje.

Prvním cílem této práce bylo zhodnotit a porovnat jednotlivé typy lidské malárie. Poté, co byla vytvořena podrobná charakteristika *P. faciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* a *P. malariae*, je možné dojít k závěru, že se jednotlivé druhy plasmodia odlišují jistými vlastnostmi. Jednotlivé druhy mají jiný proces vývoje, průběh onemocnění či následný dopad na organismus člověka po nakažení.

Druhým cílem této práce bylo charakterizovat geografické rozšíření malárie. Po nastudování jednotlivých možných aspektů, které mají vliv na rozmístění této nákazy ve světě, bylo možné rozdělit faktory na dva druhy. První jsou faktory fyzicko-geografické, kam řadíme nadmořskou výšku (do 2000 m n. m.), šířkovou zonálnost (30° j. š. až 45° s. š.) a hlavně tropické klima subtropického pásma. Dalšími faktory, které sem patří, jsou výskyt stojaté vody, močálů, bažin, nádrží a vodních přehrad, neboť si zde komár *Anopheles* vytváří líhniště, kde klade svá vajíčka. Druhým druhem jsou socioekonomické faktory. Do této kategorie lze zařadit ekonomickou vyspělost daného státu, edukaci o nakažení malárie a boji s ní, migrace a politické nepokoje. Tyto faktory sice mají nepřímý vliv na malárii, ovšem jsou aktuálním tématem ve společnosti.

Posledním cílem bakalářské práce bylo porovnat vybrané země a zhodnotit jejich situaci. Nejdříve bylo vybráno 8 států, kdy za každý obsažený makroregion subsaharské Afriky byly vybráni dva zástupci. Konkrétně šlo o státy: Botswana, Burundi, republika Kongo, Gabon, Guinea, Namibia, Rwanda a Senegal. Dále byly vytvořeny tabulky a kartogramy na základě dostupných dat pro lepší vizualizaci a následně data porovnávána pomocí komparační analýzy. V práci byly počítány ukazatele jako je specifická úmrtnost, incidence na 1 000 obyvatel a prevalence. Po vyhodnocení těchto dat lze tvrdit, že pro vybrané státy jsou velice rozdílné hodnoty, ale až na výjimky se velmi pozvolna snižují počty nakažených. Na snižování počtu mají veliký podíl programy, které se zabývají problematikou

eliminace a bojem s malárií. Ve státech Paraguay, Uzbekistán, Argentina, Srí Lanka a Kyrgyzstán došlo k eliminaci neboli úplnému odstranění, výskytu malárie. Bylo zjištěno, že úplnému eliminování brání také zvyšující se rezistence na antimalarika u *P. falciparum*, který je označen jako nejnebezpečnější a nejrozšířenější.

Při zpracování práce byla zjištěna problematičnost dostupnosti dat a to ovlivnilo výběr sledovaných států a sledovaného období. I přesto bohužel například pro státy Namibia, Rwanda a Kongo nebyla dostupná potřebná data (počet nakažených, prevalence), a proto nebylo možné provést určité výpočty.

Seznam použité literatury a dalších

zdrojů

BEDNÁŘ, M. a kol. (1994). *Lékařská speciální mikrobiologie a parazitologie*. Praha: Triton.

BENEŠ, J. (2009). *Infekční lékařství*. Praha: Galén.

BOZDĚCH, V. a kol. (1989). *Moderní léčba parazitálních onemocnění*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, CDC (2018). *Biology*. Cit. 28. 8. 2019,

dostupné z: <https://www.cdc.gov/malaria/about/biology/?fbclid=IwAR1T0jAy23nwNYO3UOd1eHz72tzKVDS7fOZM-vy4gyqxnzkiZIIDmWgvqQ#tabs-1-5>

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, CDC (2019). *Insecticide-Treated Bed Nets*. Cit. 28. 8. 2019,

dostupné z: https://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/reduction/itn.html

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, CDC (2019). *Malaria's Impact Worldwide*. Cit. 28. 8. 2019,

dostupné z: https://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/impact.html

COLLINS, W. E., Jeffery, G. M. (2005). Plasmodium ovale: Parasite and Disease. *Clinical Microbiology Reviews*, 18 (3) . <https://cmr.asm.org/content/18/3/570.full>

DEAN, L. (2005). The Duffy blood group. *Blood Groups and Red Cell Antigens*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2271>

DIOUF, I. a spol. (2020). Climate Variability and Malaria over West Africa. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 102 (5)

FENDRICH, Z. (2005). Malárie a její léčba. *Klinická farmakologie a farmacie*, 19 (2), <https://www.solen.cz/pdfs/far/2005/02/03.pdf>

INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠŤOVÁNÍ, IRZ (2019). Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: https://www.irz.cz/sites/default/files/latky/DDT_Karta_latky_11012019.pdf

JIRÁSKOVÁ, A. a kol. (1991). *Rozpravy Československé akademie věd: Lékařskogeogra-*

fické problémy Etiopie. Praha: Academia.

KAMAU, A. a spol. (2020). Malaria infection, disease and mortality among children and adults on the coast of Kenya. *Malaria Journal*, 19 (210)

JÍRA, J. (2009). *Lékařská protozoologie: Protozoální nemoci*. Praha: Galén.

KOPP, J., SUDA, J. (1998). *Vybrané kapitoly z fyzické geografie*. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity v Plzni.

KOŘÍNKOVÁ, K. (2006). *Obecná parazitologie: význam a biologie parazitů*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně.

LOMBORG, B. (2007). *Zchlad' te hlavy! Skeptický ekolog o globálním oteplování*. Praha: Dokořán.

MACEK, J. a kol. (2008). *Ekonomická a sociální statistika*. Plzeň: ZČU Plzeň.

MEADE, S. M., Emch, M. (2010). *Medical Geography*. New York: The Guilford Press.

MEDICAL ECOLOGY, (2004). *Medical Ecology*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: <http://www.medicalecology.org/diseases/malaria/malaria.htm#sect5>

MASARYKOVA UNIVERZITA, MUNI (2019). *Klimatologie a hydrogeografie pro učitele*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz_geogr/web/pages/05-klima.html#soul

NOHÝNKOVÁ, E., Stejskal, F. (2005). Malárie. *Klinická farmakologie a farmacie*, (5), 256-261. <http://web.natur.cuni.cz/parasitology/vyuka/Zaklady%20TEXTY/Malarie.pdf>

PODSTATOVÁ, H. (2001). *Mikrobiologie, Epidemiologie, Hygienu*. Olomouc: Epava.

PODSTATOVÁ, H. (2009). *Základy epidemiologie a hygieny*. Praha: Galén, Karolinum.

SCHEJBALOVÁ, M. (2011) Proces šíření nákazy. Přednáška pro 5. ročník 1. LF UK (hygienu a epidemiologie, všeobecné lékařství). cit. 28. 08. 2019

SEMIGINOVSKÝ, B., Semiginovská, M. (2010). Malárie - boj pokračuje. *Zdravotnické noviny*, 33-34

<http://www.zdn.cz/clanek/zdravotnicke-noviny/malarie-boj-pokracuje-453721>

SIYA, A. a spol. (2020). Malaria patterns across altitudinal zones of Mount Elgon following intensified control and prevention programs in Uganda. *BMC Infectious Diseases*, 20:425

- ŠERÝ, V. (1979). *Nemoci na Zemi*. Praha: Academia.
- TIZIFA, A. T. a spol. (2018). Prevention Efforts for Malaria. *Current Tropical Medicine Reports*, 5:41 (50)
- TORDRUP, D. a kol. (2011). Variant Plasmodium ovale isolated from a patient infected in Ghana. *Malaria journal*, 10 (1), <http://www.malariajournal.com/content/10/1/15>
- UNICEF, (2018). *UNICEF*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: <https://www.unicef.org/press-releases/ten-things-you-didnt-know-about-malaria>
- UNICEF, (2019). *UNICEF*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: <https://www.unicef.cz/aktualne/96264-25-duben—svetovy-den-boje-proti-malarii>
- UNICEF, (2020). *UNICEF*. Cit. 20. 8. 2020, dostupné z: <https://data.unicef.org/resources/dataset/malaria/>
- VOLF, P., Horák, P. a kol. (2007). *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton.
- VOTRUBEC, C. a kol. (1988). *Rozpravy Československé akademie věd: Lékařskogeografické problémy Vietnamu*. Praha: Academia.
- WORLD BANK, (2020). *Databank*. Cit. 19. 8. 2020, dostupné z: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.PC.AP.CD&country=#>
- WHO, (2009). *World Malaria Report 2009*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, (2011). *World Malaria Report 2011*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, (2016). *World Health Organization*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: <https://www.who.int/malaria/news/2016/llins-effective-tool-malaria-fight/en/>
- WHO, (2016). *Eliminating malaria*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, (2018). *World Malaria Report 2018*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, (2019). *World Malaria Report 2019*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, (2019). *World Health Organization*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- WHO, (2019). *World Health Organization*. Cit. 28. 8. 2019, dostupné z: https://www.who.int/immunization/diseases/malaria/malaria_vaccine_imple-

men

tation_programme/about/en/

WHO, (2020). *World Health Organization*. Cit. 20. 8. 2020,

dostupné z: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.HWFMEDv>

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV SE SÍDLEM V OSTRAVĚ, Zdravotní ústav (2019). *laboratorní příručka centra klinických laboratoří*. Cit. 28. 8. 2019,

dostupné z: <https://labprirucka.zuova.cz/odber-vzorku/krevni-rozter-a-tlusta-kapka-na-malarii/>

ZHOU, G. a spol. (2005). Climate variability and malaria epidemics in the highlands of East Africa. *TRENDS in Parasitology*, 21 (2)

ZHOU, M. a kol. (1998). High prevalence of Plasmodium malariae and Plasmodium ovale in malaria patients along the Thai-Myanmar border, as revealed by acridine orange staining and PCR- based diagnoses. *Tropical Medicine & International Health*, 4 (3). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-3156.1998.00223.x>

Seznam tabulek

1	Přehled původců a jednotlivých forem malárie	25
2	Průměrný počet lékařů na 1000 obyvatel	59
3	HDP na obyvatele v USD a procentuální podíl HDP na zdravotnictví vybraných států s rizikem výskytu malárie	61
4	Specifická míra úmrtnosti na 1000 obyvatel	62
5	Počet domácností vlastnící moskytiéru (v %)	63

Seznam obrázků

1	Trojúhelník humánní ekologie.	9
2	Přenos malárie z přenašeče na člověka	14
3	Intervenční opatření proti malárii	19
4	Graf vývoje průměrného počtu lékařů na 1000 obyvatel	21
5	Köppenovo klasifikace klimatu aplikovaná na Afriku	31
6	Trojúhelník humánní ekologie aplikovaný na malárii	34
7	Administrativní členění zkoumané oblasti	37
8	Hrubá míra incidence malárie v roce 2000	38
9	Hrubá míra incidence malárie v roce 2005	39
10	Hrubá míra incidence malárie v roce 2010	40
11	Hrubá míra incidence malárie v roce 2015	41
12	Specifická úmrtnost na malárii v roce 2001	43
13	Specifická úmrtnost na malárii v roce 2005	44
14	Specifická úmrtnost na malárii v roce 2010	45
15	Specifická úmrtnost na malárii v roce 2015	46
16	Graf počtu domácností vlastníci alespoň 1 moskytiéru	48
17	Výskyt jednotlivých druhů komára Anopheles ve světě	58

Seznam příloh

Příloha A: Výskyt jednotlivých druhů komára Anopheles ve světě

Příloha B: Průměrný počet lékařů na 1000 obyvatel

Příloha C: HDP na obyvatele v USD a procentuální podíl HDP na zdravotnictví vybraných států s rizikem výskytu malárie

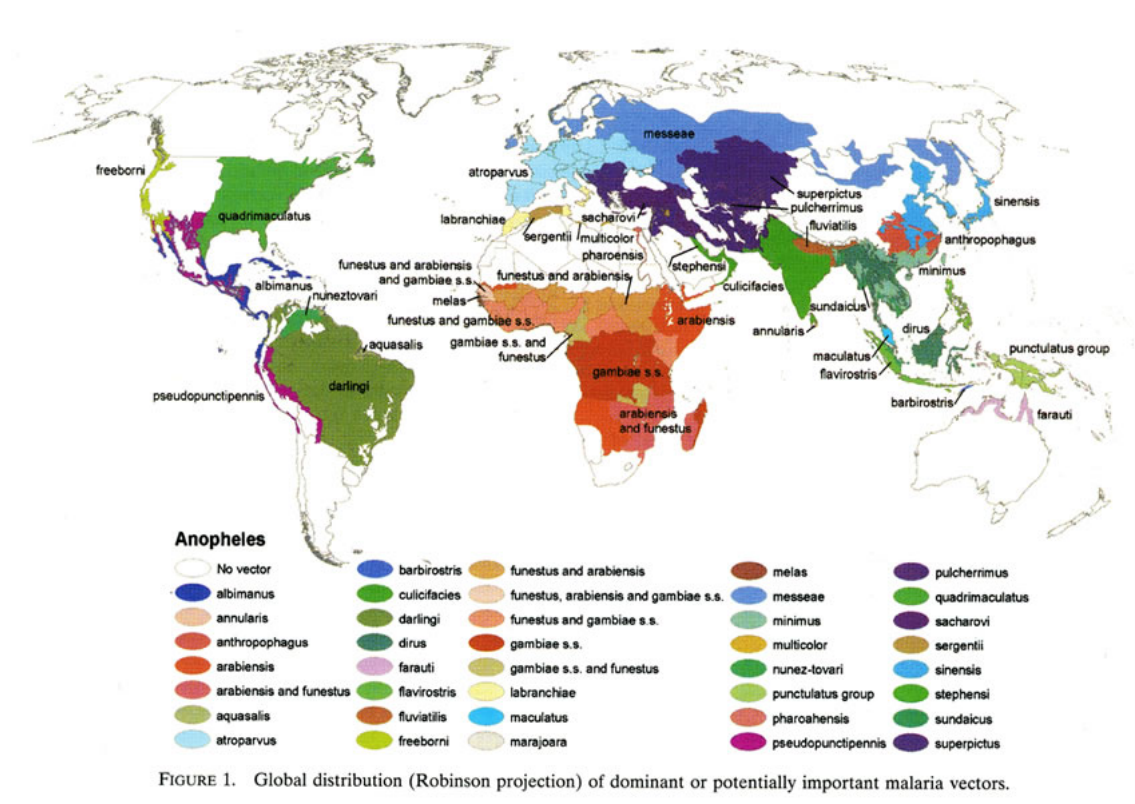
Příloha D: Specifická míra úmrtnosti na 1000 obyvatel

Příloha E: Počet domácností vlastnící moskytiéru (v %)

Přílohy

Příloha A: Výskyt jednotlivých druhů komára Anopheles ve světě

Obr. č. 17: Výskyt jednotlivých druhů komára Anopheles ve světě



Převzato: MedicalEcology, 2014 [online]

Příloha B: Průměrný počet lékařů na 1000 obyvatel

Tab. č. 2: Průměrný počet lékařů na 1000 obyvatel

Země	Rok	Počet lékařů (na 1 000 obyvatel)
Botswana	2016	5,269
	2012	4,015
	2011	4,064
	2010	4,122
	2009	3,547
	2008	3,738
	2007	3,78
	2006	3,219
	2004	4,05
	2003	3,033
	2002	3,144
	2001	3,045
	2000	0,282
Burundi	2015	0,5
	2014	0,619
	2013	0,581
	2012	0,539
	2011	0,399
	2010	0,482
	2004	0,28
Gabon	2017	6,819
	2016	3,561
	2008	0,968
	2004	2,918

Pokračování z předchozí strany.

Země	Rok	Počet lékařů (na 1 000 obyvatel)
Guinea	2016	0,832
	2015	0,855
	2004	1,106
	2000	0,927
Kongo, rep.	2011	1,645
	2010	1,156
	2007	1,035
	2006	2,088
	2004	2,154
Namibia	2007	3,857
	2004	3,135
Rwanda	2018	1,34
	2017	1,371
	2016	1,226
	2015	1,229
	2014	0,909
	2013	1,021
	2011	0,129
Senegal	2016	0,711
	2015	2,074
	2013	3,179
	2008	0,617
	2004	0,549

Zdroj: WHO, 2020 [online]

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Příloha C: HDP na obyvatele v USD a procentuální podíl HDP na zdravotnictví vybraných států s rizikem výskytu malárie

Tab. č. 3: HDP na obyvatele v USD a procentuální podíl HDP na zdravotnictví vybraných států s rizikem výskytu malárie

Stát	Prevalence (na 1000 obyv.)		Incidence (na 1 000 obyv.)		HDP na obyv. (v USD)		Podíl HDP na zdravotnictví (%)	
	2000	2015	2000	2015	2000	2015	2000	2015
Botswana	6,4	0,2	17,9	0,4	3 522,3	6 799,9	5,8	5,7
Burundi	48,3	507,8	442,7	165,5	136,5	305,5	6,2	6,6
Gabon	41,4	12,3	382,8	284,4	4 125,7	7 384,7	2,9	2,7
Guinea	0,6	70,9	458,1	356,6	363,5	769,3	3,5	5,8
Kongo, rep.	5,0	10,6	384,6	226,7	1 029,6	1 762,0	1,7	3,4
Namibia	—	5,3	58,1	10,9	2 136,4	4 869,4	9,8	9,9
Rwanda	—	220,4	223,2	342,0	218,7	754,9	4,3	6,5
Senegal	4,6	33,8	255,6	69,8	604,7	1 219,2	3,6	4,4

Zdroj: World Bank, 2020 [online]

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Příloha D: Specifická míra úmrtnosti na 1000 obyvatel

Tab. č. 4: Specifická míra úmrtnosti na 1000 obyvatel

Stát	2001	2005	2010	2015	2018
Senegal	36,0	47,9	1,7	1,1	1,0
Guinea	82,9	9,7	35,1	1,0	0,8
Gabon	31,8	5,0	13,1	12,9	0,7
Kongo, rep.	0,0	0,0	—	8,4	0,4
Burundi	1,3	2,4	1,5	0,6	0,5
Rwanda	10,1	3,8	1,0	0,2	0,2
Namibie	41,5	56,8	113,3	3,7	2,2
Botswana	6,1	16,4	7,6	15,3	15,4

Zdroj: Malaria Report, 2019 [online]

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Příloha E: Počet domácností vlastnící moskytiéru (v %)

Tab. č. 5: Počet domácností vlastnící moskytiéru (v %)

Stát	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Senegal	20,0	36,0	—	—	60,0	—	62,9	—	72,8	74,4	76,8	82,4	84,2	—
Guinea	4,0	—	8,0	—	—	—	—	47,4	—	—	—	83,8	—	43,9
Gabon	—	—	—	70,1	—	—	—	36,1	—	—	—	—	—	—
Kongo	—	—	9,0	—	—	51,0	—	—	—	70,0	—	—	—	—
Burundi	8,0	—	—	—	—	52,0	—	63,0	—	—	—	46,1	—	—
Rwanda	15,0	—	—	56,0	—	—	82,0	—	82,6	—	80,6	—	84,1	—
Namibie	—	—	20,0	—	53,9	—	—	—	24,4	—	—	—	—	—
Botswana	—	—	—	—	—	—	—	52,6	—	—	—	—	—	—

Zdroj: UNICEF, 2020 [online]

Zpracovala: Klára Valachová, 2020

Abstrakt

VALACHOVÁ, Klára. *Malárie v subsaharské Africe: analýza epidemiologických dat WHO od roku 2000 do současnosti*. Plzeň, 2020. 65 s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická.

Klíčová slova

Plasmodium, malárie, komár Anopheles, přenašeč, infekce

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem onemocnění malárie ve vybraných státech subsaharské Afriky od roku 2000. První část práce se věnuje charakterizováním tohoto onemocnění, kde jsou zahrnuty i příznaky a následná léčba. Následuje část práce, která je věnována jednotlivým typům nákazy přenosné na člověka. Poslední část práce, praktická, se zabývá přímo vývojem nákazy malárie v osmi vybraných státech subsaharské Afriky, kde za každý makroregion jsou zvoleni dva zástupci. Pomocí ukazatelů prevalence, incidence a specifické úmrtnosti je zde přiblížena situace od roku 2000 do roku 2015.

Abstract

VALACHOVÁ, Klára. *Malaria in the Sub-Saharan Africa: The Analysis of WHO epidemiological data since 2000 till present time*. Plzeň, 2020. 65 s. Bachelor Thesis. University of West Bohemia. Faculty of Economics.

Key words

Plasmodium, malaria, mosquito Anopheles, carrier, infection

This bachelor thesis deals with the progress of malaria illness in the states of choice in sub-Saharan Africa since 2000. First part of this thesis is dedicated to malaria characterization, which includes for example symptoms or following treatment. This part is followed by individual types of infection transmitted to human. Last part of the thesis, practical, deals directly with progress of malaria in the eight chosen states in sub-Saharan Africa, two states were chosen for each macro-region. Using indicators such as prevalence, incidence and specific mortality, the thesis aims to present the situation since 2000 until 2015.