

## Súhrnné ukazovatele záťaže chorobami

### *Ciele kapitoly*

*Strata životného potenciálu (PYLL)*

*Roky života štandardizované na invaliditu (DALYs)*

*Roky života štandardizované na kvalitu (QALYs)*

*Roky života prežité v zdraví (HLYs) tiež Očakávaná dĺžka života v zdraví (DFLE)*

*Súhrn*

*Literatúra*

### **Ciele kapitoly**

V predchádzajúcich kapitolách sme sa zaoberali mierami, ktoré popisujú jeden rozmer procesu zdravia alebo ochorenia, napr. výsledok v zmysle úmrtia alebo vznik ochorenia, prípadne počet ochorení. Naproti tomu súhrnné miery zdravia obyvateľstva sú miery, ktoré kombinujú informácie o úmrtnosti a nefatálnych výsledkoch choroby. Záujem o tieto miery stúpa v ostatných rokoch, výpočet a publikovanie jednotlivých mier sa stali rutinou v rade prípadov. Súčasne s nárastom záujmu o súhrnné miery rastie aj diskusia o ich využití v oblastiach zdravia verejnosti, začínajúc etickými dôsledkami sociálnych hodnôt obsiahnutých v týchto mierach, tiež technických a metodických otázok týkajúcich sa zloženia rôznych mier, obáv o distributívnu spravodlivosť a tiež pri použití súhrnných mier ako vstupu pri rozhodovaní o pridelení zdrojov. [1]

Odborníci z rôznych oblastí zdravia verejnosti by mali byť informovaní o týchto mierach a mať skúsenosti z ich interpretácie. Pretože ich použitie ako ukazovateľov rôznych rozmerov činnosti a výsledkov procesov zdravia verejnosti neustále narastá, je správne pochopenie posolstva, ktoré tieto miery sprostredkujú, dôležité pri formuláciách politik či už na úrovni národnej, medzinárodnej, ale najmä na lokálnej či komunitnej.

Vo všeobecnosti poznáme dva druhy sumárnych ukazovateľov zdravia: skupinu založenú na očakávanej dĺžke života (health expectancies) a skupinu založenú na zdravotných deficitoch (health gaps). Indikátory prvej skupiny rozširujú myšlienku očakávanej dĺžky života o fakt, že nepočítajú iba počet rokov, ktorý sa očakáva, že

človek prežije, ale snažia sa zistiť, koľko rokov človek prežije v zdraví (bez choroby či invalidity). Indikátory zdravotných deficitov sú zasa založené na myšlienke predčasnej smrti a rokov strávených v chorobe (invalidite). [2] V tejto kapitole sa budeme bližšie venovať niektorým súhrnným ukazovateľom, konkrétne zo skupiny zdravotných deficitov PYLL a DALYs a zo skupiny očakávanej dĺžky života QALYs a HLYs.

## Strata životného potenciálu (PYLL)

### Definícia

Slovník Epidemiológie [3] definuje PYLL ako mieru pomerného vplyvu rôznych ochorení a úmrtí na spoločnosť. Zdôrazňuje stratu pre spoločnosť ako výsledok úmrtí v mladosti alebo predčasne. Hodnota PYLL pre danú príčinu úmrtia je súčtom rokov, ktoré by prežili ľudia, ktorí umreli na danú príčinu, keby sa dožili určitého veku. Vychádzame z koncepcie predčasnej smrti, t. j. smrti, ktorá nastala skôr, než sa štatisticky očakávala. [4] Na odhad očakávaných rokov života používame aktuariálnu štatistiku, o ktorej sme hovorili v predchádzajúcich kapitolách. Ostáva ešte objasniť, aký vek sa bude považovať za hranicu, za ktorou sa úmrtie považuje za normálne. Toto rozhodnutie uskutoční skúmajúci sám, závisí aj od charakteru problému, ktorý skúma. V tom spočíva aj hlavný problém tohto indikátora [5]. Rozdiely medzi oboma skupinami nie sú nijak výrazné. V prípade infekčných ochorení je zvolenie vyššej vekovej hranice sledované pomerne malým nárastom hodnoty PYLL, kým v prípade srdcovo-cievnych je zmena výrazne väčšia.

	1 do 70 rokov		1 do 75 rokov	
	PYLL (per 100,000)	% (per 100)	PYLL (per 100,000)	% (per 100)
Infekčné ochorenia	655	3.0	797	2.8
Neoplazmy	9008	41.7	11 933	41.2
Srdcovo-cievne ochorenia	3 374	15.6	5 070	17.5
Mozgovo-cievne ochorenia	958	4.4	1 497	5.2
Respiračné ochorenia	780	3.6	1 196	4.1
Ochorenia tráviaceho systému	1 453	6.7	1 835	6.3
Iné ochorenia	1 609	7.4	2 222	7.7
Násilné úmrtia	3 812	17.6	4 385	15.2
Všetky príčiny	21 649	100	28 935	100

**Tabuľka 1** Rozdiely v PYLL pri rôzne určených vekových hraniciach. [5]

Pre obmedzenie vplyvu arbitrárne zvoleného ohraničenia vekom niektorí autori odporúčajú použiť očakávanú dĺžku života. [4] V tomto prípade sa počet stratených rokov vzťahuje na priemerný počet rokov teoreticky zostávajúcich pre život. Rozdiely však nie sú však príliš význačné, ako dokumentuje tabuľka 1.

Ukazovateľ PYLL priraduje väčšiu váhu úmrtiam v mladšom veku a čím sa vek umretého viac blíži k zvolenej hranici, tým je jeho váha menšia. Napríklad pri zvolenej hranici 70 rokov smrť vo veku 65 rokov prispeje 5 rokmi k PYLL, pokiaľ však dôjde k úmrtiu vo veku 55 rokov, potom je prírastok potenciálne stratených rokov až 15 rokov. Preto, čím mladší človek umrie, tým viac prispeje k hodnote PYLL, teda aj napriek tomu, že mladí ľudia neumierajú často, predsa významne prispievajú k strateným rokom života.

### Výpočet

V praxi sa používa viacero postupov pri výpočte PYLL. Často sa vek, ktorý sa považuje za normálnu dĺžku života, určí na základe rozhodnutia autora. Ten sa môže riadiť rôznymi cieľmi, a preto si ho môže určiť na základe svojho úmyslu. Zároveň je možné použiť viaceré prístupy na určenie tohto parametra. Jeden z nich je založený na konštante *normálna dĺžka života* (*Normal Length of Life*), ktorá vyjadruje vek v ktorom umiera najviac ľudí. Určí sa ako modus z tabuľkových počtov zomretých (napr. 75 rokov pre ženy a 70 rokov pre mužov). Potom stratené roky života úmrtím osoby je počet rokov medzi týmito konštantami a dožitým vekom. U osôb zomretých vo veku nad normálnou dĺžkou života sa stratené roky nepočítajú. Ďalší prístup je založený na konštante pravdepodobná dĺžka života (*Probable Length of Life*). Je to vek  $x$  z úmrtnostnej tabuľky, pre ktorý platí, že tabuľkový počet dožívajúcich  $l_x \gg l_0 / 2 = 50000$ . Pre rok 1999 je to vek 71 pre mužov a 80 pre ženy. Potom stratené roky života úmrtím pre osobu je rozdiel medzi týmito vekmi a dožitým vekom. Ani v tomto prípade sa nepočíta ukazovateľ pre osoby zomrelé vo veku nad hodnotou pravdepodobnej dĺžky života. Ďalší prístup je založený na ukazovateľoch nádej na dožitie v príslušnom veku. V tomto prípade stratené roky života úmrtím osoby sa určia ako priemer nádeje na dožitia na začiatku a na konci vekového intervalu, kedy osoba zomrela. Takto vypočítaný ukazovateľ sa nazýva aj *životný potenciál* (*Potential Years of Life*) osoby. [6] PYLL sa zvykne vyjadrovať po prepočítaní na stotisíc obyvateľov.

Postup pri výpočte PYLL ukazuje Tabuľka 2. Rozhodli sme sa, že za normálnu dĺžku života budeme považovať 70 rokov. Počítame pre obe pohlavia spolu od 1. roku života.<sup>30</sup> Zdrojom údajov je štatistika zomrelých dostupná z INFOSTAT pre

<sup>30</sup> Je možné počítať aj s vekovou skupinou  $< 1$ , tu je priemerný vek pri úmrtí 0,5. Je dôležité zvážiť zaradenie tejto skupiny najmä v prípade, ak počítame PYLL na ochorenia, na ktoré zomiera veľa detí do 1 roka.

Veková skupina	Priemer vekovej skupiny	Zostávajúce roky $a_i$	Počet úmrtí $d_i$	PYLL
1 – 4	3,0	67,0	0,0	0,0
5 – 9	7,5	62,5	0,0	0,0
10 – 14	12,5	57,5	0,0	0,0
15 – 19	17,5	52,5	0,0	0,0
20 – 24	22,5	47,5	2,0	95,0
25 – 29	27,5	42,5	4,0	170,0
30 – 34	32,5	37,5	8,0	300,0
35 – 39	37,5	32,5	21,0	682,5
40 – 44	42,5	27,5	79,0	2172,5
45 – 49	47,5	22,5	165,0	3712,5
50 – 54	52,5	17,5	382,0	6685,0
55 – 59	57,5	12,5	649,0	8112,5
60 – 64	62,5	7,5	945,0	7087,5
65 – 69	67,5	2,5	1133,0	2832,5
<b>Spolu (1-69)</b>			3388,0	31850,0
Stredný stav obyvateľov SR (2011)				<b>4874348,5</b>
Miera PYLL na 100 000				<b>653,4</b>

**Tabuľka 2** Jednoduchý výpočet PYLL pre Ischemické choroby srdca (MKCH 10: I20-I25), obyvatelia SR, 2011, zdroje údajov INFOSTAT

rok 2011.<sup>31</sup> Vybrali sme skupinu ochorení ischemické choroby srdca (MKCH 10: I20-I25). Výpočet je jednoduchý, a tak je najlepšie ho robiť v Exceli, aj keď je to možné urobiť aj v prostredí {R}. Prvým krokom je výpočet priemerného veku každej z vekových skupín. Hneď v prvej (1 – 4) sa dostaneme do ťažkostí, keďže tu musíme korigovať výpočet pridaním konštanty, ktorá sa nazýva Keyfitzova aproximácia. [7] Tá vychádza z faktu, že po narodení hrozí deťom veľké riziko úmrtia. Najmä v krajinách s vysokou perinatálnou úmrtnosťou, ale aj inde je riziko v prvých 28 dňoch zvýšené. Kompenzáciu tohto stavu uskutočníme korekciou priemeru z pôvodnej hodnoty 2.5 na 3, hoci to robíme s vedomím určitej nepresnosti. Pri presnom výpočte musíme použiť niektorý z prístupov popísaných Keyfitzom. Potom pokračujeme výpočtom priemerov jednotlivých vekových skupín až dosiahneme ostatnú skupinu. Odpočítaním priemeru skupín od normálnej dĺžky života dostaneme jednotlivé zostávajúce roky života. Z tabuľky úmrtí vyberieme počet úmrtí pre sledované vekové skupiny. Teraz môžeme vypočítať PYLL pre každú z nich tým, že

<sup>31</sup> <http://www.infostat.sk/slovakpopin/causes.htm>

vynásobíme počet zomretých množstvom zostávajúcich rokov života  $((70 - a_i) \cdot d_i)$ . Pri troche trpezlivosti to môžeme presnejšie formulovať vzťahom, v ktorom  $d_i$  označuje počet zomretých vo vekovej skupine  $i$ . Zároveň  $a_i$  bude označovať počet rokov zostávajúcich k cieľovému veku 70 rokov. Takže postup, slovne opísaný vyššie, bude vyjadrený ako súčet násobení počtu zomretých a počtu zostávajúcich rokov života.

$$PYLL = \sum_{i=1}^{69} a_i d_i$$

Výsledkom je číslo, ktoré musíme prepočítať tak, aby vyjadrovalo počet stratených rokov na 100000 obyvateľov (alebo iný počet). Vykonáme to tým, že vypočítanú hodnotu PYLL vydáme počtom obyvateľov v danom roku a vo vekových skupinách, ktoré sú predmetom skúmania, teda v našom prípade od vek 1 do 69 pre obe pohlavia. Výsledok vynásobíme koeficientom, v našom prípade 100 000. Výsledok potom vyjadruje počet stratených rokov života na 100 000 obyvateľov v danom roku a na danú príčinu.

### Výhody vs. nevýhody

Výhodou PYLL v porovnaní s očakávanou dĺžkou života je jednoduchosť výpočtu pre určité skupiny ochorení, napríklad rakovinu alebo úrazy. Ukazovateľ odráža prevažujúce sociálne hodnoty priradené rôznym vekovým kategóriám úmrtí. Vyjadruje tým závažnosť úmrtí mladých na základe straty potenciálneho budúceho ekonomického prínosu pre spoločnosť. [2] Ďalším rozdielom voči očakávanej dĺžke života je možnosť spočítať hodnoty PYLL, a tak vypočítať celkovú stratu rokov. Medzi ďalšie z vlastností ukazovateľa PYLL patrí aj to, že je závislý od veľkosti populácie. Teda keď porovnáваме očakávanú dĺžku života medzi dvoma populáciami, jej hodnota bude závisieť od ich veľkostí. PYLL bude prirodzene väčší pre väčšiu z nich. Jednou z možností, ako tento problém riešiť, je vypočítať priemerný PYLL a tie hodnoty porovnávať. [8] Štandardizácia na spoločnú vekovú skupinu rieši tento problém. Použijeme priamu štandardizáciu na normálnu populáciu a postup, ktorého princíp sme popísali v kapitole o štandardizácii.

### Štandardizácia

V reálnom živote sa samotná hodnota PYLL používa zriedka. Zväčša sa zvykne porovnávať medzi dvoma alebo viac populáciami. Ak ide o populácie s rôznym zložením vo vekových skupinách, potom je potrebné štandardizovať. Ako sme hovorili v kapitole o štandardizácii, tá sa môže vykonať s použitím novej štandardnej populácie vyvinutej pre SZO. [9]

Pre priblíženie postupu štandardizácie PYLL použijeme údaje pre ischemickú chorobu srdca (MKCH 10: I20-I25), obyvatelia SR, 2011. Výpočet opäť vykonáme v Exceli. Ku štandardizácii PYLL musíme zistiť, aký počet úmrtí by sa očakával

Veková skupina	Priemer vekovej	Zostávajúce roky	Počet úmrtí	Hrubé PYLL <sub>i</sub>	Stredný stav populácie SR	Štandardná populácia	Očakávaný počet v štandardnej populácii $d_{wi}$	Vekovo štandardizované PYLL <sub>wi</sub>
		$a_i$	$d_i$	$d_i * a_i$	$n_i$	$w_i$	$d_i/n_i * w_i$	$d_{wi} * a_i$
1 – 4	3,0	67,0	0,0	0,0	227073	7033	0,00	0,00
5 – 9	7,5	62,5	0,0	0,0	263932,5	8687	0,00	0,00
10 – 14	12,5	57,5	0,0	0,0	281904,5	8597	0,00	0,00
15 – 19	17,5	52,5	0,0	0,0	340498,5	8474	0,00	0,00
20 – 24	22,5	47,5	2,0	95,0	399741,5	8222	0,04	1,95
25 – 29	27,5	42,5	4,0	170,0	437056,5	7928	0,07	3,08
30 – 34	32,5	37,5	8,0	300,0	459620	7605	0,13	4,96
35 – 39	37,5	32,5	21,0	682,5	429985	7145	0,35	11,34
40 – 44	42,5	27,5	79,0	2172,5	358124,5	659	0,15	4,00
45 – 49	47,5	22,5	165,0	3712,5	373723	6038	2,67	59,98
50 – 54	52,5	17,5	382,0	6685,0	383588	5371	5,35	93,60
55 – 59	57,5	12,5	649,0	8112,5	386354	4547	7,64	95,48
60 – 64	62,5	7,5	945,0	7087,5	313074	3723	11,24	84,28
65 – 69	67,5	2,5	1133,0	2832,5	219673,5	2955	15,24	38,10
<b>Spolu (1-69)</b>			3388,0	<b>31850,0</b>				<b>396,79</b>
Stredný stav obyvateľov SR (2011)				<b>4874348,5</b>	Štandardná populácia spolu			<b>86984</b>
Miera PYLL na 100 000				<b>653,4</b>	Vekovo štandardizované PYLL na 100 000			<b>456,16</b>

**Tabuľka 3** Priama štandardizácia PYLL v dôsledku ischemických chorôb srdca (MKCH 10: I20-I25) v roku 2011.

v štandardnej populácii ( $w_i$ ), keby v nej ľudia zomierali podľa úmrtnosti v našej populácii. Tieto očakávané počty ( $d_{wi}$ ) potom vynásobíme už známymi zostávajúcimi rokmi života ( $a_i$ ). Sčítaním výsledkov tohto súčinu dostaneme PYLL, ktoré vydělíme celkovým počtom osôb v štandardnej populácii a vynásobíme indexovým číslom. Výsledok je v tabuľke 3.

## Roky života štandardizované na invaliditu (DALYs)

### Definícia

Keď sme hovorili o PYLL, uvažovali sme o záťaži chorobami vyjadrenej počtom predčasných úmrtí. Časté sú však aj situácie, v ktorých človek s chorobou prežíva dl-

hodobo (napr. diabetes, slepota, hluchota, imobilita po úraze) a je ňou teda aj dlhodobobmedzovaný. Ako vyjadriť vplyv týchto stavov na zdravie populácie sumárne? V 90. rokoch 20. storočia bol v rámci štúdie Global Burden of Disease, Injuries and Risk Factors (GBD), ktorá mala za cieľ zhodnotiť globálnu záťaž chorobami na tento účel vytvorený ukazovateľ – roky života štandardizované na invaliditu (disability-adjusted life years, DALYs). DALYs je sumárny ukazovateľ zdravia populácie, ktorý kombinuje stratené roky života v dôsledku predčasnej smrti a roky života, ktoré človek prežije v zhoršenom zdraví. [10, 11] Indikátor využíva napríklad Svetová zdravotnícka organizácia vo svojich publikáciách o globálnej záťaži populácie chorobami. [12] Od publikovania prvých výsledkov GBD v rokoch 1996/7 bolo vydaných niekoľko aktualizácií. [13] Predtým, ako pristúpime k popisu výpočtu DALYs, je potrebné definovať, čo myslíme pod pojmom invalidita (disability). Podľa Muraya a kol. [13] ide o akúkoľvek krátkodobú alebo dlhodobú stratu plného zdravia inú ako smrť (bolesť, imobilita, strata kognitívnych funkcií atď.). Čitateľ sa možno pýta, prečo je potrebné vyjadrovať záťaž choroby jedným súhrnným ukazovateľom. Tvorcovia tohto indikátora [13] uvádzajú najmenej tri dôvody, prečo sú potrebné sumárne ukazovatele zdravia:

1. Môžu poslúžiť na porovnanie zdravia komunít či populácií v priestore a čase.
2. Ich použitie umožňuje vytvoriť si širší obraz o tom, ktorým chorobám je potrebné venovať pozornosť. Takýto širší obraz umožňuje ľuďom oprávneným rozhodovať a určiť významné problémy a sledovať, či sa na základe intervencií tieto problémy riešia alebo komplikujú. Príkladom takéhoto širšieho obrazu sú duševné choroby, ktoré síce nie sú príčinou veľa úmrtí (a preto ak by sme záťaž chorobami zisťovali iba prostredníctvom úmrtnosti, nepovažovali by sme ich za problém), ale ak sa na ne pozrieme optikou DALYs, stávajú sa významným problémom (Tabuľka 4)

<b>Mortalita</b>	<b>DALYs</b>
Ischemická choroba srdca	Infekcie dolných dýchacích ciest
Cievne choroby mozgu	Hnačkovité ochorenia
Infekcie dolných dýchacích ciest	Depresia
Chronická obštrukčná choroba pľúc	Ischemická choroba srdca
Hnačkovité ochorenia	HIV/AIDS
HIV/AIDS	Cievne choroby mozgu
Tuberkulóza	Predčasný pôrod a nízka pôrodná hmotnosť
Nádor pľúc a priedušiek	Asfyxia a trauma pri pôrode
Dopravné nehody	Dopravné nehody
Predčasný pôrod a nízka pôrodná hmotnosť	Novorodenecké infekcie

**Tabuľka 4** Prvých 10 príčin mortality a DALYs, všetky veku, 2004. Prevzaté z [12]

3. Ich používanie taktiež môže priniesť informácie o tom, kde sú slabiny rutinného zberu údajov. Ak zistíme, že nie sme schopní vypočítať indikátor, ktorý sa v inej krajine vypočítať dá, svedčí to o nedostatkoch v systéme zberu vstupných údajov v našej krajine.

### Výpočet a interpretácia

S pribúdajúcimi aktualizáciami GBD sa výpočet DALYs mierne menil. My si ukážeme metódu, ktorá bola využitá v aktualizácii realizovanej SZO v roku 2004 [14], hoci v GBD 2010 bola využitá mierne odlišná metóda. [13] Vieme, že DALYs je indikátor, ktorý jedným číslom vyjadruje záťaž choroby na populáciu vo forme predčasnej smrti a nefatálnych následkov. Preto pri výpočte DALYs potrebujeme dva komponenty. Prvý z nich bude vyjadrovať predčasnú mortalitu a druhý zhoršené zdravie v dôsledku zvolenej choroby. DALYs sa počítajú pre konkrétne duševné alebo fyzické postihnutie spôsobené chorobou alebo úrazom a pre konkrétne vekové skupiny [15]. Vzťah na výpočet DALY je nasledujúci [14]:

$$DALY = YLL + YLD,$$

kde YLL predstavuje roky života stratené v dôsledku predčasného úmrtia (years of life lost due to premature death) a YLD predstavuje roky života strávené v invalidite (zhoršenom zdraví) (years lived with disability, years lost due to disability) v dôsledku danej choroby.

Do tohto základného vzorca je potrebné dosadiť premenné YLL a YLD. Pozrieme sa najprv na YLL – stratené roky života v dôsledku predčasného úmrtia na danú chorobu sa počítajú podľa nasledujúceho vzťahu:

$$YLL = N * L,$$

kde N je celkový počet úmrtí na určité ochorenie v určitom veku (vekovej skupine) a L je štandardná očakávaná dĺžka života vo veku úmrtia (prípadne vekovej skupine) v rokoch.

Ako vidíme, na výpočet tohto komponentu je potrebné použiť hodnotu, ktorá charakterizuje vek, do ktorého očakávame, že sa človek má dožiť. Často vznikajú otázky, ktorú očakávanú dĺžku života by mal výskumník použiť. Vo všetkých GBD okrem najnovšej z roku 2010 bola využívaná očakávaná dĺžka života japonských žien pri narodení (ktorá bola v tom čase najvyššia 82,5 rokov). Muži mali očakávanú dĺžku života skrátenú na 80 rokov, reflektujúc tak biologické rozdiely medzi pohlaviami. [11] Iné organizácie (napr. CDC) používajú vek 75 rokov. Použitie rôznej hodnoty, samozrejme, povedie k iným hodnotám YLL (a tým aj k iným DALYs), čo je potrebné pri výbere metodiky zvážiť (treba myslieť napríklad na možnosť porov-



Veková skupina	Štandardná očakávaná dĺžka života West Level 26	
	Muži	Ženy
0	79,94	82,43
1-4	77,77	80,28
5-9	72,89	75,47
10-14	67,91	70,51
15-19	62,93	65,55
20-24	57,95	60,63
25-29	52,99	55,72
30-34	48,04	50,83
35-39	43,10	45,96
40-44	38,20	41,13
45-49	33,38	36,36
50-54	28,66	31,68
55-59	24,07	27,10
60-64	19,65	22,64
65-69	15,54	18,32
70-74	11,87	14,24
75-79	8,81	10,59
80-84	6,34	7,56
85+	3,54	4,25

**Tabuľka 5** Štandardná očakávaná dĺžka života požívaná SZO na výpočet YLL (interpolované z podrobných tabuliek)

návania našich hodnôt s hodnotami iných autorov) [16]. Tabuľka 5 uvádza spomínanú štandardnú očakávanú dĺžku života, ktorú využíva SZO na výpočet DALYs vo všetkých krajinách.<sup>32</sup> Čitateľ sa možno pozastaví nad tým, prečo sa nepoužíva očakávaná dĺžka života konkrétnej krajiny. Odpoveďou je, že v koncepte DALYs sa využíva rovnostársky princíp. To znamená, že všetky štúdie by mali využívať rovnakú „ideálnu“ očakávanú dĺžku života bez ohľadu na rasu, sociálno-ekonomický status alebo povolanie (jediné, čo sa zohľadňuje, sú vek a pohlavie).

Keď máme vypočítané YLL, môžeme prejsť k výpočtu rokov strávených v invalidite (YLD). Toto číslo definuje záťaž, akú na obyvateľstvo kladie choroba vo forme chorobnosti. YLD sa počítajú podľa vzťahu:

<sup>32</sup> Je možné stiahnuť si súbory s údajmi na: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/tools\\_national/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/tools_national/en/index.html)

$$YLD = I * DW * L,$$

kde I je počet nových (incidentných) prípadov daného ochorenia, DW je váha invalidity a L je priemerné trvanie choroby.

Alternatívne možno YLD počítať aj pomocou prevalencie podľa vzťahu [13, 17]:

$$YLD = P * DW,$$

kde P je počet chorých v populácii a DW je váha invalidity.

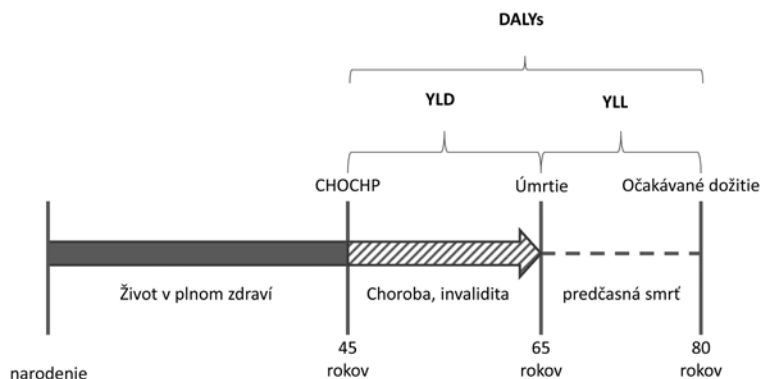
Pri diskusii o YLD je potrebné definovať vstupné údaje. Do vzťahu vstupuje počet nových prípadov ochorenia v danej vekovo-pohlavnej skupine za dané obdobie, ďalej váha invalidity a priemerná dĺžka ochorenia (do vyliečenia alebo smrti). Zdroje počtu nových prípadov sú pravdepodobne jasné (v predchádzajúcich kapitolách sme o niektorých z nich hovorili), hoci v prípade najmä chronických chorôb môže byť problém získať takéto údaje. Otázky sa však môžu objaviť pri zvyšných dvoch potrebných údajoch. Váha invalidity je faktor, ktorý vyjadruje závažnosť ochorenia na škále od 0 (plné zdravie, žiadna strata zdravia) po 1 (smrť, absolútna strata zdravia) [18]. Váha invalidity je nevyhnutne subjektívny údaj, ktorý je vytváraný na základe názoru panelu odborníkov alebo prieskumov v populácii [16, 19]. Je potrebné ho získať z oficiálnych zdrojov, napríklad SZO<sup>2</sup>. GBD z roku 2010 používa iné váhy invalidity. [19] Ukážka váh invalidity používaných SZO pre vybrané druhy ochorení je v tabuľke 6.

Ochorenie / chorobný stav	Váha invalidity (neliečené formy)	Váha invalidity (liečené formy)
Terminálne štádium rakoviny	0,809	0,809
Diabetická noha	0,137	0,129
Slepota (dôsledok glaukómu)	0,600	0,600
Angina pectoris	0,227	0,095
Chronická obštrukčná choroba pľúc	0,428	0,388
Astma	0,099	0,059

**Tabuľka 6** Príklady váh invalidity, ktoré boli použité v štúdiu Global Burden of Diseases 2004

Priemerná dĺžka trvania choroby je tiež problematický údaj, ktorý je potrebné získať z literatúry.

Uvedme si príklad výpočtu DALYs pre jednu osobu. Predpokladajme, že chceme vyjadriť, koľko DALY spôsobí neliečená chronická obštrukčná choroba pľúc mužovi, ktorému toto ochorenie vzniklo vo veku 45 rokov a zomrel vo veku 65 rokov na následok tej istej choroby. Pozrime sa na obrázok 1 ilustrujúci situáciu, ktorú riešime.



**Obrázok 1** Schematické zobrazenie DALYs

U muža vznikla choroba vo veku 45 rokov a dovtedy žil život v plnom zdraví. Zomrel vo veku 65 rokov. Keďže vieme, že sa mal dožiť 80 rokov, jednoduchým odčítaním týchto hodnôt zistíme, že muž stratil 15 rokov života v dôsledku predčasného úmrtia. Môžeme teda použiť známy vzťah:

$$YLL = N * L = 1 * 15 = 15.$$

Hodnota YLL je teda 15 stratených rokov v dôsledku predčasného úmrtia. Môžeme prikrčiť k výpočtu YLD. Pretože sa zaoberáme iba jednou osobou, počet nových prípadov bude 1, váhu invalidity neliečenej CHOCHP zistíme napríklad z tabuľky 5. Vidíme, že predstavuje hodnotu 0,428. Dĺžka trvania choroby v tomto prípade nie je komplikovaná, pretože zo zadania a schémy vidíme, že muž trpel CHOCHP 20 rokov. Dosadíme údaje do vzťahu:

$$YLD = 1 * DW * L = 1 * 0,428 * 20 = 8,56.$$

Muž teda strávil v invalidite 8,56 roka svojho života.

Sčítaním YLL a YLD dostaneme DALYs, ktoré majú hodnotu 23,56. Muž teda v dôsledku neliečenej CHOCHP utrpel 23,56 DALYs. Tento indikátor interpretujeme podobne ako iné indikátory vyjadrujúce negatívne javy (úmrtia, ochorenia) – a teda je žiaduce predchádzať DALYs. Čím sú DALYs menšie, tým je situácia lepšia. Jedným z využití DALYs sú aj nákladové analýzy intervencií. Tá istá tabuľka váh invalidity uvádza aj váhu invalidity liečenej formy CHOCHP (0,388). Mohli by sme sa spýtať, koľko DALYs spôsobí liečená forma CHOCHP tomu istému mužovi. Alebo ešte inak, koľko DALYs by muž predišiel, keby sa liečil. YLL ostávajú nezmenené – 15 rokov. YLD vypočítame tak, že do vzťahu vložíme váhu invalidity liečenej formy CHOCHP:

$$YLD = 1 * DW * L = 1 * 0,388 * 20 = 7,76.$$

Sčítaním YLL a YLD dostaneme hodnotu DALYs liečenej CHOCHP u nášho muža. Je to 22,76 DALYs. Ak by sa teda muž liečil, predišiel by  $23,56 - 22,76 = 0,80$  DALYs. Ak by sme vedeli cenu liečby, mohli by sme vypočítať potrebné náklady na prevenciu jedného DALY.

Podobne je možné počítať DALYs pre celú populáciu, keď počítame pre konkrétne vekovo-pohlavné skupiny a konkrétne ochorenia. Ak by sme chceli vypočítať DALYs pre CHOCHP v celej populácii pre daný rok, potrebovali by sme teda poznať počet zomrelých v dôsledku CHOCHP a počet nových prípadov CHOCHP v sledovanej vekovo-pohlavnej kategórii, váhu invalidity a priemerné trvanie choroby, ktoré získame najčastejšie z literatúry. Výsledné DALYs sa zvyknú prezentovať podobne ako PYLL na určitý počet obyvateľov (napr. na 100 000).

Je vidieť, že do procesu výpočtu DALYs vstupuje viacero ukazovateľov, ktoré sú výsledkom odhadov alebo prieskumov a sú teda zaťažené chybou. Preto by sme sa nemali uspokojiť iba s jednou hodnotou DALYs. Riešením tohto problému môže byť metóda Monte Carlo, o ktorej budeme hovoriť bližšie v kapitole o matematických modeloch.

Hore prezentovaný výpočet DALYs je zjednodušený a nepočíta s vekovým vážením a časovým diskontovaním. Tie boli súčasťou všetkých GBD s výnimkou GBD 2010. V stručnosti povieme, že vekové váženie vo všeobecnosti znamená, že vo výpočte DALYs sa zohľadňovali určité spoločenské preferencie, čo v praxi znamená, že pri výpočte sa významnejšie prejaví smrť a invalidita človeka v mladom veku (10 – 55 rokov) ako detí a starých ľudí. Časové diskontovanie znamená to, že vo výpočte má rok strávený v lepšom zdraví v súčasnosti vyššiu cenu ako rok strávený v lepšom zdraví v budúcnosti. Zanesenie týchto predpokladov do vzorca ho do značnej miery komplikuje, ale keďže sa kvôli kritike upúšťa od ich používania, nebudeme sa im bližšie venovať. Zájemcovia o túto problematiku si môžu bližšie naštudovať článok Murraya z roku 1994 [11] a dôvody na ďalšie nepoužívanie týchto predpokladov v článku z roku 2012. [20]

### Výhody vs. nevýhody

Z hore uvedeného textu budú čitateľovi výhody a nevýhody využitia DALYs zrejmé. Medzi výhody indikátora patria všetky tri argumenty jeho tvorcov uvedené na začiatku tejto state. Jeho nevýhodou je určitá komplikovanosť výpočtov a tiež nutnosť tvorenia predpokladov (váha invalidity a priemerné trvanie choroby) alebo využívania štandardnej očakávanej dĺžky života. Keď sa napríklad pozrieme na váhy invalidity, niektorí autori poznamenávajú, že by sa nemali používať jednotné váhy invalidity pre všetkých. Argumentujú tým, že napríklad byť slepý v rozvojovej krajine je horšie, ako byť slepý v rozvinutej krajine. [21] Aj používanie štandardnej očakávanej dĺžky života môže umelo zvyšovať DALYs v krajinách, kde je očakávaná dĺžka života kratšia. [22] Práve preto je potrebné pri prezentovaní DALYs vždy jasne uviesť, aké predpo-

klady boli do výpočtu vložené. Vzhľadom na fakt, že sa indikátor DALYs stále viac používa pri popise a najmä porovnávaní zdravotného stavu obyvateľov, a to najmä pri zdôraznení záťaže ochorením, je potrebné, aby odborníci na zdravie verejnosti vedeli o výpovednej hodnote tohto ukazovateľa. Nepovažujeme ani tak za potrebné poznať podrobnosti výpočtu, ako si myslíme, že poznanie výhod a obmedzení DALYs prispieje k jeho širšiemu využitiu pri tvorbe národných politík zdravia. Samotné výpočty určite budú vykonávať odborníci na demografiu či štatistiku zdravia.

## Roky života štandardizované na kvalitu (QALYs)

### Definícia

S tým, ako rýchlo rastú možnosti v diagnostike a liečbe ochorení, narastá aj tlak na finančné zdroje v zdravotníctve. Rozhodnúť o tom, či nová (väčšinou aj nákladná) liečba má byť aplikovaná, alebo nie, je náročné, avšak takéto rozhodnutia sú nevyhnutné. Preto sa hľadali cesty, ako vyjadriť prínos danej liečby. Jednou z možností, ako získať odpoveď na túto otázku, je použitie indikátora s názvom roky života štandardizované na kvalitu (Quality Adjusted Life Years, QALYs). Boli pôvodne vyvinuté v druhej polovici 20. storočia ako indikátor účinnosti v analýzach nákladov – metóda, ktorá mala pomôcť ľuďom oprávneným rozhodovať o pridelovaní obmedzených zdrojov medzi rôzne projekty a programy zdravia [23]. V súčasnosti sa QALYs používajú na porovnávanie prínosu viacerých druhov liečby alebo na porovnanie prínosu liečby oproti neliečeniu. QALY je ukazovateľ, ktorý berie do úvahy obe dimenzie života: jeho kvantitu (dĺžku) a kvalitu. QALY vyjadruje počet rokov jednotlivca, ktoré strávi v plnej kvalite života (1 rok života v plnej kvalite = 1 QALY, 1 rok života v kvalite s váhou 0,25 = 0,25 QALY). [24]

### Výpočet

Výpočet QALYs je v zásade jednoduchý. Vysvetlíme si ho na príklade pacienta s chronickým ochorením a dvoma možnosťami liečby [25]. Ak sa máme rozhodnúť, ktorú liečbu pacient dostane, musíme si zodpovedať niekoľko otázok. Predlžujú obe liečby život pacienta? Ak áno, o koľko? A aké majú dané liečby nežiaduce účinky (aký bude ich vplyv na kvalitu života pacienta?). A v neposlednom rade, aké drahé sú dané liečby. Základný vzorec pre výpočet QALYs pre jednotlivca je:

$$QALY = N * Q,$$

kde N je počet rokov strávených v danom zdravotnom stave a Q je s daným zdravotným stavom spojená kvalita života (váha kvality)

Podobne ako pri DALYs, aj váhu kvality vyjadrujeme číselne na škále od 0 – 1.

V prípade QALYs však 0 reprezentuje najhoršiu kvalitu života (smrť) a 1 reprezentuje najlepšiu kvalitu zdravia. Okrem toho však váha kvality môže nadobudnúť aj záporné hodnoty, ktoré sú teda horšie ako smrť (napr. pripútanie na lôžko v extrémnych bolestiach). Váhy kvality sú podobne ako váhy invalidity pri DALYs získavané na základe špecializovaných prieskumov v populácii alebo v skupine pacientov. Najčastejší spôsob získavania týchto informácií sú techniky *standard gamble* (respondenti si majú vybrať medzi možnosťou zotrvať v stave, v akom sú po určitý počet rokov, alebo vyskúšať liečbu, ktorá môže ich ochorenie plne vyliečiť alebo im spôsobiť smrť [26]), *time trade-off* (respondent si má vybrať medzi štandardnou dĺžkou života v zhoršenom zdravotnom stave alebo skrátenou dĺžkou života v úplnom zdraví [26]) alebo *vizuálnej škály* (na ktorej subjektívne popíše svoju aktuálnu úroveň kvality života). [22, 24] Inou možnosťou, ako získať váhu kvality do našich výpočtov, je dotazník *EQ-5D* [24].

Vráťme sa k nášmu príkladu. Pokiaľ bude náš pacient užívať liečbu A, bude žiť ďalší rok a jeho kvalita života bude 0,4. Ak bude dostávať liečbu B, bude žiť 1 rok a 3 mesiace (1,25 rokov) s kvalitou života 0,6.

Liečbu A a B porovnáme tak, že zistíme, koľko QALYs pacient získa oboma liečbami.

**Liečba A:**  $QALYs = 1 * 0,4 = 0,4$

**Liečba B:**  $QALYs = 1,25 * 0,6 = 0,75$

### Výhody vs. nevýhody

Vidíme, že liečba B prinesie pacientovi viac QALYs – rozdiel je 0,35 QALYs. Ak vieme vypočítať QALYs, môžeme ďalej uvažovať o nákladovej efektivite a spýtať sa, koľko stojí liečba, aby sme získali jeden QALY? Povedzme, že liečba A stojí 3 000 € a liečba B stojí 10 000 €. Rozdiel týchto súm (7 000 €) vydáme rozdielom QALYs (0,35) a vypočítame tak cenu liečby za 1 QALY. Je to 20 000€. Vzniká otázka, kedy je suma za 1 QALY príliš vysoká. Hoci sa posudzuje každý prípad individuálne, existujú odporúčania, ktoré sa snažia zaviesť hranicu, kedy už je cena privysoká. Príkladom je britský NICE (National Institute for Health and Care Excellence), podľa ktorého sa vo všeobecnosti liečba, ktorá presahuje cenu 20 000 – 30 000 libier za 1 QALY nepovažuje za nákladovo efektívnu. [25]

Kým kvantita v kontexte QALYs je relatívne ľahko merateľná (vieme zmerať dĺžku života), zmerať kvalitu života je náročnejšie. Kvalita života znamená pre každého niečo iné. Okrem toho v koncepte QALYs sa nezohľadňuje kvalita života iných ľudí (rodinných príslušníkov), ktorí sa o chorého starajú. Koncept QALYs predpokladá, že kvalita života je dôležitejšia, ako jeho dĺžka. Kým pre mnohých je tento predpoklad prijateľný, iní pacienti sú ochotní akceptovať vedľajšie účinky liečby, ktorá im dokáže predĺžiť život. Existujú názory, že výhodou QALYs je to, že neznevýhodňujú

ľudí podľa veku (liečba pre 75-ročného človeka, u ktorého sa potom očakáva 5-ročné dožitie, má rovnakú prioritu ako liečba 40-ročného človeka v terminálnom štádiu choroby, ktorého očakávané dožitie po liečbe je tiež 5 rokov v rovnakej kvalite). Iné názory zasa hovoria, že práve spomínaná vlastnosť je negatívom, pretože 40-ročný človek by mal mať vyššiu prioritu, ako 80-ročný človek, a to na základe predpokladu, že 80-ročný človek už mal možnosť žiť „dlhý život“. Hoci QALYs sa často používajú, niektorí autori ich kritizujú ako subjektívne a diskutujú etiku ich používania v súvislosti s tým, že pomocou nich by sa potenciálne mohlo rozhodovať o tom, kto liečbu dostane a kto nie. [24]

## **Roky života prežité v zdraví (HLYs) tiež Očakávaná dĺžka života v zdraví (DFLE)**

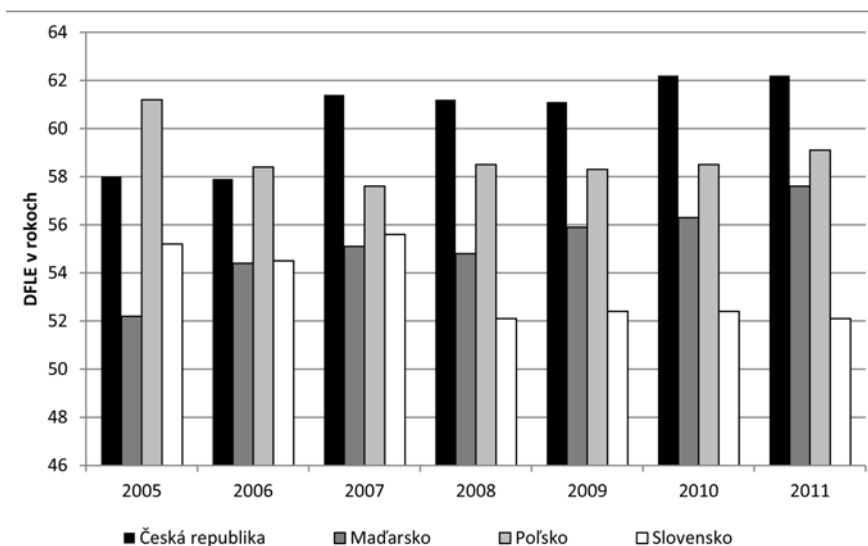
### **Definícia**

Posledný sumárny indikátor zdravia populácie, o ktorom budeme hovoriť, je očakávaná dĺžka života v zdraví (Disability-Free Life Expectancy DFLE) alebo inak roky života prežité v zdraví (Healthy Life Years HLYs). V kapitole o očakávanej dĺžke života sme hovorili o tom, že môžeme vypočítať, koľko rokov by sa dieťa narodené v tomto roku malo dožiť, ak by úmrtnostné trendy populácie, na základe ktorej sme pre toto dieťa očakávanú dĺžku života počítali, ostali zachované. Vieme teda odhadnúť, aká je očakávaná dĺžka života. Vzniká ale otázka, koľko z týchto rokov bude človek zdravý (resp. nebude obmedzovaný chorobou, zranením alebo iným zdravotným obmedzením). Práve na tento účel slúži DFLE. Aby sme ho definovali presne, DFLE (HLYs) je indikátor, ktorý meria počet rokov, počas ktorých osoba v určitom veku ostane zdravá (bez invalidity). Tento ukazovateľ teda zohľadňuje fakt, že obyčajne človek neprežije celý svoj život v plnom zdraví. [27] DFLE štandardne počíta Eurostat<sup>33</sup> (obrázok 2).

### **Výpočet**

Na výpočet tohto indikátora sa využíva Sullivanova metóda z roku 1971. [28] Táto metóda je založená na vekovo-špecificknej prevalencii invalidity v populácii a na údajoch o úmrtnosti. Ak chceme vypočítať DFLE, potrebujeme úmrtnostné tabuľky rovnaké ako pri výpočte očakávanej dĺžky života a potrebujeme poznať vekovo-špecifickú prevalenciu invalidity v populácii. Kým prvý komponent je ľahko dostupný, problémy môžu nastať s dostupnosťou prevalencie invalidity. Tieto informácie môžu poskytnúť populačné prieskumy. Podľa Mésárosa je na Slovensku do-

<sup>33</sup> [http://epp.Eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/public\\_health/data\\_public\\_health/database](http://epp.Eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/public_health/data_public_health/database)



**Obrázok 2** Očakávaná dĺžka života v zdraví pri narodení v 4 krajinách Európskej únie medzi rokmi 2005 – 2011. Zdroj: Eurostat

stupný prieskum EU-SILC (*Statistics on Income and Living Conditions*), ktorý sa od roku 2004 vykonáva každý rok. Uvádza tri otázky z prieskumu, ktoré môžu slúžiť na účely výpočtu DFLE, avšak my si ukážeme výpočet s využitím údajov, ktoré používa aj Eurostat.<sup>34</sup> Ide o otázku: „Museli ste obmedziť svoje aktivity zo zdravotných dôvodov najmenej v posledných šiestich mesiacoch?“ s možnými odpoveďami: „nemusel“, „čiasťočne musel“, „výrazne musel“. [29] Ukážeme si výpočet DFLE na príklade mužov v Slovenskej republike v roku 2011. Všetky potrebné údaje na výpočet sú dostupné na stránkach EurOhex (*European Health Expectancies*), ktoré obsahujú databázu indikátorov a údajov potrebných na výpočet očakávanej dĺžky života, ako aj HLYs pre 27 európskych krajín.<sup>35</sup> Podrobný popis výpočtu a jeho matematické základy poskytuje jednak Mészáros a tiež praktický manuál z roku 2007. [29, 30]

Najprv získame potrebné údaje: podrobné úmrtnostné tabuľky a prevalenciu invalidity. Oba komponenty je možné nájsť na spomínanej webovej databáze. V sekcii „Life tables“ vyberieme si položku „National data“ a upravíme výber tak, aby sme dostali kompletné podrobné úmrtnostné tabuľky pre všetky veky mužov na Slovensku v roku 2011. Vidíme, že očakávaná dĺžka života mužov narodených v roku 2011 je 72,3 rokov (obrázok 3). Získané tabuľky exportujeme do Excelu.

<sup>34</sup> [http://epp.Eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_SDDS/en/hlth\\_hlye\\_esms.htm](http://epp.Eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/en/hlth_hlye_esms.htm)

<sup>35</sup> <http://www.eurohex.eu/IS/>



## Life table

Life table in SLOVAKIA by year for All ages and Men

Country	Year	Sex	Age	mx	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex
SLOVAKIA	2011	Men	0	0.00571371	0.00569743	100000	569.743	99544.204	7230338.755	72.3
SLOVAKIA	2011	Men	1	0.00043295	0.00043285	99430.256	43.039	99408.736	7130794.55	71.7
SLOVAKIA	2011	Men	2	0.00016628	0.00016627	99387.216	16.525	99378.954	7031385.814	70.8
SLOVAKIA	2011	Men	3	0.00027953	0.0002795	99370.691	27.774	99356.804	6932006.86	69.8
SLOVAKIA	2011	Men	4	0.0002872	0.00028716	99342.917	28.527	99328.653	6832650.055	68.8
SLOVAKIA	2011	Men	5	0.00028652	0.00028648	99314.389	28.451	99300.163	6733321.402	67.8
SLOVAKIA	2011	Men	6	0.00010749	0.00010748	99285.937	10.671	99280.601	6634021.238	66.8
SLOVAKIA	2011	Men	7	0.00029462	0.00029458	99275.266	29.244	99260.643	6534740.636	65.8
SLOVAKIA	2011	Men	8	0.00026612	0.00026609	99246.021	26.408	99232.816	6435479.992	64.8
SLOVAKIA	2011	Men	9	0.00022761	0.00022759	99219.612	22.581	99208.321	6336247.176	63.9
SLOVAKIA	2011	Men	10	0.00014574	0.00014573	99197.03	14.456	99189.802	6237038.854	62.9
SLOVAKIA	2011	Men	11	0.00010576	0.00010576	99182.574	10.489	99177.329	6137849.051	61.9

**Obrázok 3** Výstup z databázy EurOhex – úmrtnostné tabuľky pre mužov na Slovensku v roku 2011

Ďalej potrebujeme informácie o prevalencii invalidity. V databáze zvolíme sekciu „Health data“, opäť položku „National data“, v nej poslednú možnosť – výsledky prieskumu EU-SILC a v rámci nej otázku o obmedzení aktivít. Pripravíme požiadavky tak, aby sme získali informácie o prevalencii invalidity pre slovenských mužov v roku 2011 (obrázok 4). Dáta opäť exportujeme do Excelu

Vidíme, že členenie údajov o prevalencii (0–15, 16–19...85+) nezodpovedá členeniu údajov v úmrtnostných tabuľkách (0,1,2,3,4...85+). To však nevadí. Existujú dve verzie riešenia tohto problému. Buď použijeme podrobné úmrtnostné tabuľky a budeme predpokladať, že prevalencia bude rovnaká pre každý vek, ktorý patrí do daného vekového intervalu (a teda, že prevalencia ťažkej invalidity – 0,01, ktorá bola zistená vo vekovej skupine 0 – 15-ročných, bude rovnaká u 0,1,2,3,4...15 ročných), alebo využijeme metódu skrátených úmrtnostných tabuliek, ktoré si prispôbíme formátu údajov o prevalencii [30]. Budeme počítať prvou metódou.

Na obrázku 5 vidíme kompletný výpočet očakávanej dĺžky života v zdraví pre mužov na Slovensku v roku 2011. Ide v podstate o kombináciu z databázy vybraných údajov. Pre zjednodušenie popisu výpočtu sme označili riadky a stĺpce. Prvú časť tabuľky od stĺpca [2] po stĺpec [8] tvorí úmrtnostná tabuľka (na obrázku vidíme kvôli jej rozsahu iba úryvky z podrobnej tabuľky). Do stĺpca [9] sme dosadili prevalenciu ľudí žijúcich s invaliditou (t. j. čiastočné + výrazné obmedzenie) v každom veku.

Prevalence of activity limitation, in SLOVAKIA by year for All ages and Men ; SILC

Country	Year	Sex	Age	Not limited	Limited	Severely limited
SLOVAKIA	2011	Men	[0-15]	0.952	0.036	0.01
SLOVAKIA	2011	Men	[16-19]	0.905	0.073	0.021
SLOVAKIA	2011	Men	[20-24]	0.91	0.073	0.015
SLOVAKIA	2011	Men	[25-29]	0.901	0.074	0.023
SLOVAKIA	2011	Men	[30-34]	0.847	0.124	0.028
SLOVAKIA	2011	Men	[35-39]	0.812	0.156	0.03
SLOVAKIA	2011	Men	[40-44]	0.756	0.194	0.048
SLOVAKIA	2011	Men	[45-49]	0.727	0.214	0.058
SLOVAKIA	2011	Men	[50-54]	0.647	0.26	0.092
SLOVAKIA	2011	Men	[55-59]	0.538	0.327	0.133
SLOVAKIA	2011	Men	[60-64]	0.416	0.416	0.166

**Obrázok 4** Výstup z databázy EurOhex o prevalencii invalidity medzi slovenskými mužmi v roku 2011

Ako sme povedali, predpokladáme, že prevalencia, ktorú máme dostupnú iba pre vekové intervaly, je v každom veku, ktorý do príslušného intervalu patrí, rovnaká. Potrebujeme vypočítať počet osôb, ktoré v danom veku žijú v našej modelovej populácii bez invalidity (stĺpec [10]). Tú vypočítame tak, že vynásobíme počet osôb žijúcich na konci daného veku proporciou ľudí, žijúcich bez invalidity v tom istom veku, t. j.  $[6] * (1 - [9])$ . Tento výpočet opakujeme až do konca úmrtnostnej tabuľky (po vek 85+). Stĺpec [11], celkový počet rokov, ktoré prežijú ľudia v danom veku bez invalidity, vypočítame tak, že zrátame všetky hodnoty v stĺpci [10] od veku, pre ktorý počítame, až po najvyšší vek v úmrtnostnej tabuľke (85+). Zjednodušene to možno zapísať takto:  $[10A] + [11B]$  a ďalej až po koniec tabuľky. Potom už stačí iba vydeliť celkový počet rokov prežitých bez invalidity [11] v každom veku príslušným počtom ľudí v modelovej populácii [4], aby sme dostali DFLE [12]. Vidíme, že slovenskí muži mali pri narodení očakávanú dĺžku života v zdraví 52,2 rokov, kým 65-ročného muža čaká ešte 3,5 roka zdravého života. Stĺpec [13] vyjadruje, koľko percent z celkovej očakávanej dĺžky života tvoria zdravé roky života. Vypočítame ho ako podiel stĺpca [12] a stĺpca  $[8] * 100$ .

### Výhody vs. nevýhody

Výhody tohto indikátora sú podobné ako pri očakávanej dĺžke života. Je po-

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
Vek	Úmrtnosť	qx	lx	Lx	Tx	LE	Proportia ľudí žijúcich bez invalidity vo veku x	Osoby žijúce bez invalidity	Celkové roky života prežité bez invalidity od veku x	DFLE	% rokov bez invalidity z LE
[A]	0	0,0057	100000,00	99544,20	7230338,76	72,3	0,952790	94844,69	5216729,91	52,2	72,2
[B]	1	0,0004	99430,26	99408,74	7130794,55	71,7	0,952790	94715,62	5121885,22	51,5	71,8
[C]	2	0,0002	99387,22	99378,95	7031385,81	70,7	0,952790	94687,24	5027169,61	50,6	71,5
[D]	3	0,0003	99370,69	99356,80	6932006,86	69,8	0,952790	94666,13	4932482,37	49,6	71,2
[E]	4	0,0003	99342,92	99328,65	6832650,06	68,8	0,952790	94639,31	4837816,24	48,7	70,8
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	61	0,0205	80686,40	79867,06	1378317,31	17,1	0,416843	33292,04	383782,94	4,8	27,8
...	62	0,0227	79047,72	78158,96	1298450,25	16,4	0,416843	32580,03	350490,90	4,4	27,0
...	63	0,0241	77270,20	76350,97	1220291,29	15,8	0,416843	31826,38	317910,87	4,1	26,1
...	64	0,0247	75431,74	74511,12	1143940,32	15,2	0,416843	31059,45	286084,49	3,8	25,0
...	65	0,0273	73590,50	72600,70	1069429,20	14,5	0,365543	26538,69	255025,04	3,5	23,8
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	81	0,1055	31378,57	29806,04	200471,80	6,4	0,162975	4857,65	19283,31	0,6	9,6
...	82	0,1192	28233,51	26645,91	170665,76	6,0	0,162975	4342,62	14425,67	0,5	8,5
...	83	0,1299	25058,31	23529,52	144019,86	5,7	0,162975	3834,73	10083,05	0,4	7,0
...	84	0,1356	22000,72	20604,08	120490,34	5,5	0,162975	3357,95	6248,32	0,3	5,2
...	85	0,1923	19207,43	99886,26	99886,26	5,2	0,028937	2890,36	2890,36	0,2	2,9

Obrázok 5 Príklad výpočtu očakávanej dĺžky života v zdraví pre slovenských mužov v roku 2011

merne ľahko interpretovateľný a pochopiteľný. Jeho nevýhodou je okrem komplikovaného výpočtu aj to, že využíva informácie, ktoré pochádzajú z populačných prieskumov, ktoré môžu mať rôznu kvalitu. Dôsledkom toho, že možno použiť údaje z rôznych prieskumov (nie iba EÚ-SILC), môže byť, že vypočítané indikátory nemusia byť medzi krajinami porovnateľné. SZO a EÚ sa snažia z uvedených dôvodov o štandardizáciu populačných prieskumov. Dobrým príkladom tejto snahy je aj EHIS (European Health Interview Survey), kde krajiny pravidelne a rovnakou metodikou zisťujú subjektívny zdravotný stav. Podrobnosti o vykonaní štúdie EHIS na Slovensku možno získať na stránke Slovenského štatistického úradu.<sup>36</sup> Podrobný popis metodiky a jej najnovšie úpravy sú dostupné na stránkach Eurostat.<sup>37</sup>

## Súhrn

V tejto kapitole sme hovorili o sumárnych ukazovateľoch, ktoré popisujú, akú záťaž kladie choroba na populáciu vo forme chorobnosti a úmrtnosti. Začali sme diskúsiou o PYLL, ktoré vyjadrujú, akú záťaž kladie choroba najmä na mladú populáciu formou predčasnej úmrtnosti. Ďalej sme diskutovali o DALYs a QALYs, ktoré môžeme využívať nielen na popis zdravotného stavu obyvateľstva, ale môžu nájsť využitie aj vo farmakoeconomike a hodnotení účinnosti programov podpory zdravia. Kapitole sme uzavreli popisom indikátora HLYs (DFLE), ktorý je rozšírením konceptu očakávanej dĺžky života. Pre každý indikátor sme uviedli okrem výhod aj viaceré nevýhody, ktoré je potrebné poznať pre jeho racionálnu a správnu interpretáciu.

## Literatúra

1. Murray, C. J. L., Salomon, J. A., Mathers, C. D., Lopez, A. D. *Summary Measures of Population Health Concepts, Ethics, Measurement and Applications*. 2002, Geneva: World Health Organization
2. Young, T. K. *Population Health: Concepts and Methods*. 2nd ed. 2004: Oxford University Press, USA.
3. Last, J. M. *Slovník epidemiologie*. 1999, Bratislava: USAID.
4. Manton, K. G., Akushevich, I., Kravchenko, J. *Cancer Mortality and Morbidity Patterns in the U.S. Population: An Interdisciplinary Approach*. Statistics for Biology and Health. 2009: Springer Science Business Media, LLC.
5. Meslé, F. *Medical Causes of Death*, in *Demography: Analysis and Synthesis, Four Volume Set, Volume 1-4: A Treatise in Population*, G. Caselli, G. Wunsch, and J. Vallin, Editors. 2005, Academic Press. p. 2976 pages

<sup>36</sup> <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=28834>

<sup>37</sup> [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Glossary:European\\_health\\_interview\\_survey\\_%28EHIS%29](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:European_health_interview_survey_%28EHIS%29)

6. Mészáros, J. *Výpočet úmrtnostných tabuliek a Výpočet stratenných rokov života úmrtím*. 2000. 14.
7. Keyfitz N. *Introduction to the Mathematics of Populations*. 1968: Addison-Wesley Educational Publishers Inc
8. Webb, P., Bain, C. *Essential Epidemiology: An Introduction for Students and Health Professionals*. 2010, Cambridge: University Press. 458.
9. Ahmad O et al. *Age standardization of rates: a new WHO standard*. 2001 WHO EIP/GPE/EBD, 14.
10. Lopez, D. A. et al. *Global Burden of Disease and Risk Factors*, 2006, Oxford University Press, World Bank: New York, Washington, DC. p. 475.
11. Murray, C. J. *Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years*. Bulletin of the World Health Organization, 1994. **72**(3): p. 429 – 445.
12. WHO. *The Global Burden of Disease: 2004 Update*, 2008.
13. Murray, C. J. L. et al. *Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 (vol 380, pg 2197, 2012)*. Lancet, 2013. **381**(9867): p. 628 – 628.
14. WHO. *National Burden of Disease Studies: A practical guide*, 2001: Geneva.
15. Fox-Rushby, J. A., Hanson, K. *Calculating and presenting disability adjusted life years (DALYs) in cost-effectiveness analysis*. Health Policy and Planning, 2001. **16**(3): p. 326 – 331.
16. Steenland, K., Armstrong, B. *An overview of methods for calculating the burden of disease due to specific risk factors*. Epidemiology, 2006. **17**(5): p. 512 – 519.
17. WHO. *Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY)*. 2013 [cited 2013 19.7.]; Available from: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/metrics\\_daly/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/).
18. WHO. *Disability weights, discounting and age weighting of DALYs*. 2013 [cited 2013 19.7.]; Available from: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/daly\\_disability\\_weight/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/daly_disability_weight/en/index.html).
19. Salomon, J. A. et al. *Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global Burden of Disease Study 2010*. Lancet, 2013. **380**(9859): p. 2129 – 2143.
20. Murray, C. J. L. et al. *GBD 2010: design, definitions, and metrics*. Lancet, 2012. **380**(9859): p. 2063 – 2066.
21. Robberstad, B. *QALYs vs DALYs vs LYs gained: What are the differences, and what difference do they make for health care priority setting?* Norsk Epidemiologi, 2005. **15**(2): p. 183 – 191.
22. Sassi, F. *Calculating QALYs, comparing QALY and DALY calculations*. Health Policy and Planning, 2006. **21**(5): p. 402 – 408.
23. Weinstein, M. C., Torrance, G., McGuire, A. *QALYs: The Basics*. Value in Health, 2009. **12**: p. S5 – S9.
24. Kirkdale, R. et al. *The cost of a QALY*. QJM, 2010. **103**(9): p. 715 – 720.
25. NICE. *Measuring effectiveness and cost effectiveness: the QALY*. 2010 20.4.2010 [cited 2013 21.7.]; Available from: <http://www.nice.org.uk/newsroom/features/measuringeffectivenessandcosteffectiveness/qaly.jsp>.
26. Porta, M. *A dictionary of Epidemiology. Fifth Edition*. 2008, Oxford: Oxford University Press.
27. Európska Komisia. *Healthy Life Years (HLY)*. 2013 22.7. [cited 2013 22.7.]; Available from: [http://ec.europa.eu/health/indicators/healthy\\_life\\_years/hly\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/indicators/healthy_life_years/hly_en.htm).
28. Sullivan, D. *A single index of mortality and morbidity*. HSMHA Health Rep., 1971. **86**(4): p. 347 – 354.
29. Mészáros, J. *Výpočet strednej dĺžky života v zdraví (metodický materiál)*, 2008, INFOSTAT: Bratislava.
30. Robine, M. J. et al. *Health Expectancy Calculation by the Sullivan Method: A Practical Guide. 3rd Edition*, 2007.