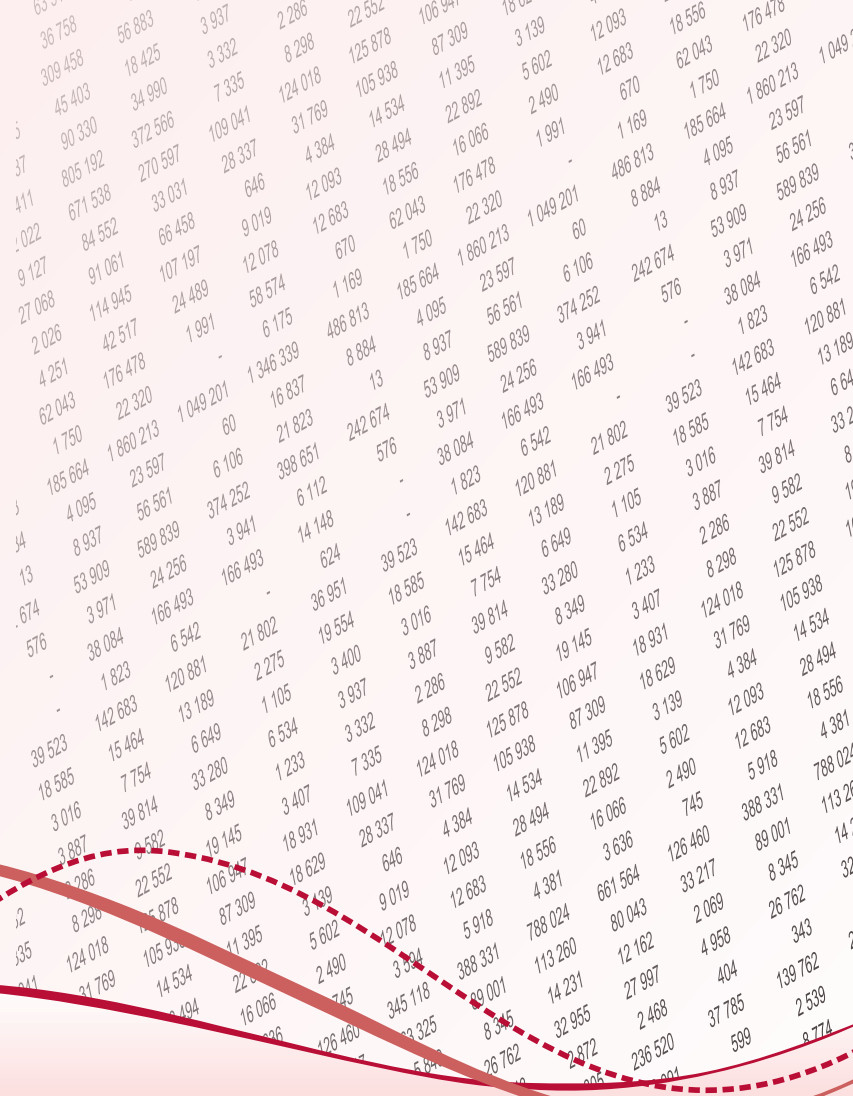




DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU  
REPUBLIKE HRVATSKE  
CROATIAN BUREAU OF STATISTICS



## Tablice mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012.

*Life tables for the Republic of Croatia,  
2010 – 2012*



DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU  
REPUBLIKE HRVATSKE  
CROATIAN BUREAU OF STATISTICS

## **Tablice mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012.**

***Life tables for the Republic of Croatia,  
2010 – 2012***

Zagreb, 2014.

Izdaje i tiska Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb, Ilica 3, p. p. 80.  
*Published and printed by the Croatian Bureau of Statistics, Zagreb, Ilica 3, P. O. B. 80*

Telefon/ *Phone*: +385 (0) 1 4806-111

Telefaks/ *Fax*: +385 (0) 1 4817-666

Elektronička pošta/ *E-mail*: ured@dzs.hr

Internetske stranice/ *Web site*: <http://www.dzs.hr>

Odgovara ravnatelj Marko Krištof

*Person responsible: Marko Krištof, Director General*

Priredio:  
*Prepared by:* Marinko Grizelj

Redaktorice:  
*Sub-editor:* Dubravka Rogić Hadžalić, Lidija Gligorova

Urednica:  
*Editor-in-Chief:* Ljiljana Ostroški

Lektorica za hrvatski jezik:  
*Language Editors for the Croatian Language:* Anđa Matić

Prevoditeljica i lektorica za engleski jezik:  
*Translator and Language Editor for the English Language:* Gordana Štampar

Tehnička urednica:  
*Technical Editor:* Ankica Bajzek

CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice  
u Zagrebu pod brojem 887892.  
*CIP record available in digital catalogue of the National and University Library  
in Zagreb, No. 887892.*

**MOLIMO KORISNIKE DA PRI KORIŠTENJU PODATAKA NAVEDU IZVOR.**  
***USERS ARE KINDLY REQUESTED TO STATE THE SOURCE***

Tiskano u 50 primjeraka.  
*Printed in 50 copies*

Služba za komunikaciju s korisnicima  
*User Communication Service*

- Informacije i korisnički zahtjevi  
*Information and user requests*

Telefon/ *Phone*:  
+385 (0) 1 4806-138, 4806-154, 4811-212  
Elektronička pošta/ *E-mail*:  
[stat.info@dzs.hr](mailto:stat.info@dzs.hr)  
Telefaks/ *Fax*:  
+385 (0) 1 4806-148, 4806-199

- Pretplata publikacija  
*Subscription*

Telefon/ *Phone*:  
+385 (0) 1 4814-791  
Elektronička pošta/ *E-mail*:  
[prodaja@dzs.hr](mailto:prodaja@dzs.hr)  
Telefaks/ *Fax*:  
+385 (0) 1 4806-148, 4806-199

- Novinarski upiti  
*Press corner*

Telefon/ *Phone*:  
+385 (0) 1 4806-121, 4806-196  
Elektronička pošta/ *E-mail*:  
[press@dzs.hr](mailto:press@dzs.hr)  
Telefaks/ *Fax*:  
+385 (0) 1 4806-148, 4806-199

## SADRŽAJ CONTENTS

PREDGOVOR <i>FOREWORD</i> .....	5
UVOD <i>INTRODUCTION</i> .....	7
1. Tehnika izrade detaljnih tablica mortaliteta za 2010. – 2012. <i>The technique of compiling detailed life tables, 2010 – 2012</i> .....	9
1.1. Formiranje skupina živih ( $V_x$ ) i skupina umrlih ( $M_x$ ) <i>Forming of the number of persons surviving (<math>V_x</math>) and the number of persons dying (<math>M_x</math>)</i> .....	9
1.2. Izračunavanje sirovih vjerojatnosti smrti ( $q'_x$ ) <i>The calculation of crude probabilities of dying (<math>q'_x</math>)</i> .....	12
1.3. Izgladivanje sirovih vjerojatnosti smrti <i>The smoothing of crude probabilities of dying</i> .....	12
1.4. Izračunavanje biometrijskih funkcija u tablicama <i>Calculation of biometrical functions in tables</i> .....	15
G-1. Broj živih na 100 000 živorođenih (2010. – 2012.) <i>Number of survivors per 100 000 live births (2010 – 2012)</i> .....	16
G-2. Kretanje očekivanog trajanja života novorođenčadi <i>Movement of life expectancy of infants</i> .....	16
G-3. Kretanje očekivanog trajanja života osoba starih 65 godina <i>Movement of life expectancy of persons aged 65</i> .....	16
2. Tablice mortaliteta Republike Hrvatske 2010. – 2012. <i>Life tables for Republic of Croatia, 2010 – 2012</i> .....	17
3. Kretanje osnovnih pokazatelja iz tablica mortaliteta 1952. – 2012. <i>Movement of basic indicators in life tables, 1952 – 2012</i> .....	23



## PREDGOVOR

Potpune tablice smrtnosti Hrvatske, za čiju je izradu potrebno raspolagati podacima o stanovništvu prema spolu i pojedinačnim godinama starosti, podacima o broju živorođenih prema spolu i podacima o umrlim osobama prema spolu i pojedinačnim godinama starosti prvi put su u ovom zavodu objavljene nakon Popisa stanovništva 1953. Temeljile su se na rezultatima popisa stanovništva i podacima vitalne statistike koji se na posebnim individualnim statističkim listićima evidentiraju i prikupljaju redovitim statističkim istraživanjem od 1950.

Za isto razdoblje (1952. – 1954.) godine 1960. izrađene su tablice mortaliteta za bivšu državu i sve njezine federalne jedinice. Prema istoj metodologiji u statističkoj službi bivše SFRJ izrađene su tablice mortaliteta Hrvatske za razdoblja 1960. – 1962., 1970. – 1972. i 1980. – 1982. Kako su podaci vitalne statistike za 1991. i 1992. bili nepotpuni, posebno za 1992., jer su nedostajali podaci za privremeno zaposjednuta područja, prve tablice mortaliteta Republike Hrvatske kao neovisne države izrađene su za razdoblje 1988. – 1990. Nakon Popisa stanovništva 2001. objavljene su tablice mortaliteta za razdoblje 2000. – 2002.

U ovoj publikaciji objavljuju se sedme detaljne tablice mortaliteta Republike Hrvatske. Tablice za 2010. – 2012. izrađene su na temelju rezultata Popisa stanovništva 2011. i statistike prirodnoga kretanja stanovništva za 2010., 2011. i 2012. Premda su pri izradi novih projekcija stanovništva analizirane potpune tablice smrtnosti i za međupopisne godine, pri izradi ovih, kao i pri izradi prethodnih tablica, nisu uzete u obzir migracije te je primijenjena Becker-Zeunerova metoda. Primjenom iste metode omogućena je uporedivost pokazatelja u tablicama.

Marko Krištof  
ravnatelj  
Državnog zavoda za statistiku

## FOREWORD

*Complete life tables for Croatia, since their compilation requires data on population by sex and individual age, data on the number of live births by sex and data on deaths by sex and individual age, were for the first time issued by the Croatian Bureau of Statistics after the 1953 Population Census. They were based on the population census data as well as on the vital statistics data, which have been recorded and collected on special individual statistical sheets in the regular statistical surveys since 1950.*

*Life tables were compiled in 1960 for the same period (1952 – 1954) for former Yugoslavia and all its federal units. Using the same methodology, the ex-Yugoslav statistics compiled the life tables for Croatia for the periods from 1960 to 1962, from 1970 to 1972 and from 1980 to 1982. Disposing with incomplete vital statistics data for 1991 and especially for 1992, since no information was provided for temporarily occupied areas, the first life tables for the Republic of Croatia as the independent country were compiled for the period from 1988 to 1990. After the 2001 Population Census, life tables were issued for the period from 2000 to 2002.*

*This publication provides the seventh detailed life tables for the Republic of Croatia. Tables for the period from 2010 to 2012 were compiled on the basis of the 2011 Census of Population results and the natural change in population statistics for 2010, 2011 and 2012. Although complete life tables were also analysed for intercensus years during the compilation of new population projections, migrations were not included in the compilation of both these and earlier tables and the Becker-Zeuner method was applied. The use of the same method enables the comparability of indicators in the tables.*

Marko Krištof  
Director General  
of the Croatian Bureau of Statistics



## UVOD

Izrada tablica mortaliteta jedna je od najstarijih tehnika u demografskoj analizi. Tablice sadržavaju niz demografskih pokazatelja od kojih je osnovni pokazatelj vjerojatnost smrti, na temelju koje se izračunavaju ostale biometrijske funkcije: vjerojatnost doživljenja, broj živih, broj umrlih, očekivano trajanje života i dr. Primjenjuju se u analizi smrtnosti, izradi projekcija stanovništva, definiranju neto stopa reprodukcije ženskog stanovništva itd. Posebno su važne za izračunavanje i određivanje visine premije na području životnog osiguranja, u starosnome i invalidskom osiguranju. Tablice omogućuju najkompletnije i najtočnije usporedbe smrtnosti različitih populacija ili dijelova populacija.

Za izradu tablica mortaliteta primjenjuju se različite metode i postupci. Od sredine prošlog stoljeća detaljne tablice mortaliteta za Republiku Hrvatsku izrađuju se na temelju podataka popisa stanovništva i podataka vitalne statistike prema Becker-Zeunerovoj metodi. Primjenom iste metode omogućena je usporedivost pokazatelja u tablicama.

Razina i smjer promjene smrtnosti po starosti neposredno određuje dužinu očekivanog trajanja života na dan rođenja kao sintetičkog pokazatelja smrtnosti stanovništva. Očekivano trajanje života jedan je od najboljih pokazatelja razvijenosti društva. Od sredine prošlog stoljeća povećalo se 14,9 godina za muškarce i 17,2 godine za žene i u promatranom razdoblju (2010. – 2012.) iznosi za muško stanovništvo 73,94 godine, a za žensko 80,36 godina. Ako Hrvatsku usporedimo sa zemljama Europske unije, Hrvatska se nalazi u donjoj sredini ljestvice. Očekivano trajanje života u Hrvatskoj niže je za nekoliko godina od prosjeka zemalja Europske unije (77,4 godine za muškarce i 83,2 godine za žene).

## INTRODUCTION

*The life tables design is one of the most long-established techniques used in the demographic analysis. The tables consist of a set of demographic indicators, with probability of dying as the main one on the basis of which all other biometrical functions are calculated: probability of surviving, number of survivors, number of deaths, life expectancy etc. They are applied in the mortality analysis, calculation of population projections, defining of net reproduction rate of female population etc. They are especially important for the calculation and definition of the amount of life insurance premiums as well as in the old-age and disability insurance. The tables provide for the most comprehensive and the most accurate comparisons of mortality of different populations or parts of populations.*

*Various methods and procedures are used in creation of life tables. Since the last century, detailed life tables for the Republic of Croatia have been created on the basis of population census and vital statistics data according to the Becker-Zeuner method. The use of the same method enables the comparability of indicators in the tables.*

*The level and direction of the mortality change by age directly determines the duration of life expectancy at birth as a synthetic indicator of population mortality. Life expectancy is one of the best indicators of the degree of development of a society. Since mid-20<sup>th</sup> century, it increased by 14.9 years for men and 17.2 years for women and therefore amounted to 73.94 years for men and 80.36 years for women in the reference period (2010 – 2012). Compared to the EU countries, Croatia is situated at the bottom middle of the scale. The life expectancy in Croatia is by several years lower than the EU average (77.4 years for men and 83.2 years for women).*



U odnosu na europske zemlje koje su postigle najveće rezultate u snižavanju smrtnosti, Hrvatska znatno zaostaje. Tako je, na primjer, 2011. u većini razvijenih europskih zemalja duljina očekivanog trajanja života iznosila više od 78 godina za muško stanovništvo – najdulje na Islandu (80,7 godina), Švicarskoj (80,5 godina) i Italiji (80,1 godinu) i više od 83 godine za žensko stanovništvo – najdulje u Francuskoj (85,7 godina), Italiji (85,6 godina) i Ujedinjenoj Kraljevini (85,3 godine). U većini tranzicijskih zemalja očekivano trajanje života niže je nego u Hrvatskoj. Od članica Europske unije niže očekivano trajanje života za oba spola imaju Bugarska, Rumunjska, Mađarska, Litva, Letonija i Slovačka. Očekivano trajanje života muškaraca u Litvi (68,1 godinu) i žena u Bugarskoj (77,8 godina) najniže je u Europskoj uniji.

*In relation to European countries that achieved the highest results in reducing the mortality, Croatia is significantly lagging behind. Therefore in 2011, for example, the life expectancy in most developed European countries exceeded 78 years for male population (the most in Island with 80.7 years, followed by Switzerland with 80.5 years and Italy with 80.1 years) and 83 years for female population (the most in France with 85.7 years, followed by Italy with 85.6 years and the United Kingdom with 85.3 years). The life expectancy in most transition countries is lower than in Croatia. Regarding the EU Member States, the lower life expectancy for both sexes was recorded in Bulgaria, Romania, Hungary, Lithuania, Latvia and Slovakia. The life expectancy for men in Lithuania (68.1 years) and for women in Bulgaria (77.8 years) is the lowest in the European Union.*

## 1. TEHNIKA IZRADE DETALJNIH TABLICA MORTALITETA ZA 2010. – 2012.

Sedme detaljne tablice mortaliteta prema pojedinačnim godinama starosti i spolu za 2010. – 2012. izrađene su na temelju Popisa stanovništva od 31. ožujka 2011. i rezultata vitalne statistike za 2010., 2011. i 2012., i to:

- broja stanovnika prema kalendarskim godinama rođenja i spolu iz popisa stanovništva od 31. ožujka 2011.;
- broja živorođene djece prema spolu u 2010. i 2011.;
- broja umrlih prema kalendarskim godinama rođenja i spolu: broja umrlih poslije rođendana u 2010., broja umrlih prije i poslije rođendana i broja umrlih prije i poslije Popisa stanovništva u 2011., te broja umrlih prije rođendana 2012.

Iako su pri izradi hipoteza o budućem kretanju mortaliteta analizirane promjene u smrtnosti stanovništva prema spolu prema pojedinačnim godinama starosti s migracijama za ukupno stanovništvo, pri izradi ovih detaljnih tablica nisu korišteni podaci o vanjskim migracijama. Podaci o migracijama nisu korišteni ni pri izradi prijašnjih detaljnih tablica smrtnosti. Rezultati Popisa stanovništva od 31. ožujka 2011. nisu potpuno usporedivi s prijašnjim popisima. Premda su tablice mortaliteta, zbog načina izračuna, mnogo manje osjetljive na metodološke promjene u odnosu na druge demografske pokazatelje, poredbene demografske analize za prošla razdoblja detaljnije će se analizirati u našim idućim publikacijama.

### 1.1. Formiranje skupina živih ( $V_x$ ) i skupina umrlih ( $M_x$ )

Skupina živih ( $V_x$ ) jest broj osoba rođenih u godini  $n$  i godini  $n + 1$  koje su u 2010. i 2011. navršile  $x$  godina.

## 1. THE TECHNIQUE OF COMPILING DETAILED LIFE TABLES, 2010 – 2012

*The 7<sup>th</sup> life tables in a row by individual age and sex for the period from 2010 to 2012 have been compiled on the basis of the Census of Population of 31 March 2011 and vital statistics results for 2010, 2011 and 2012, in particular:*

- *the number of population by calendar birth years and sex pursuant to the Census of Population of 31 March 2011;*
- *the number of live births by sex in 2010 and 2011;*
- *the number of deaths by calendar birth years and sex: the number of deaths after birthday in 2010, the number of deaths before and after birthday and the number of deaths before and after the 2011 Census of Population, and the number of deaths before birthday in 2012.*

*Although the hypothesis on future mortality changes included the analyses of population mortality changes by sex and individual age together with migrations for the total population, in the compilation of these detailed tables external migrations were not taken into account. Data on migrations were neither used in the compilation of earlier detailed life tables. The results of the Census of Population of 31 March 2011 are not fully comparable with the previous censuses. Albeit life tables, due to the compilation method, are less sensitive to changes in methodology in relation to other demographic indicators, comparative demographic analyses for previous periods will be done in more detail in the future publications of the Croatian Bureau of Statistics.*

### 1.1. Forming of the number of persons surviving ( $V_x$ ) and the number of persons dying ( $M_x$ )

*The number of persons surviving ( $V_x$ ) is the number of persons born in year  $n$  and in year  $n + 1$  who in 2010 and 2011 turned age  $x$ .*

Skupina umrlih  $M_x$  jest broj osoba rođenih u godini  $n$  i godini  $n + 1$  koje su umrle u dobi od  $x$  godina.

*The number of persons dying  $M_x$  is the number of persons born in year  $n$  and in year  $n + 1$  who died at the exact age  $x$ .*

Skupine živih i umrlih računaju se prema jedinstvenim formulama za sve dobne skupine, osim za dojenčad i djecu staru jednu godinu. Ti se podaci za dojenčad računaju na temelju podataka o umrloj dojenčadi prema spolu u razdoblju od 2010. do 2012. i broju živorođene djece prema spolu u 2010. i 2011., dok su za djecu staru jednu godinu korišteni podaci o umrloj djeci te dobi i broju djece koja su navršila jednu godinu starosti u 2010. i 2011.

*The number of persons surviving and persons dying are calculated by using uniform formulas for all age groups, except for infants and children aged 1. Data on infants were calculated on the basis of data on infant deaths by sex in the period from 2010 to 2012 and on the number of live births by sex in the period in 2010 and 2011, while, regarding the children aged one year, the data on deaths at that age and on the number of children who turned 1 year of age in 2010 and 2011 were used.*

a) Skupine živih i umrlih za 0 godina računaju se prema ovim formulama:

*a) The number of persons surviving and persons dying at age 0 are calculated by using the following formulas:*

$$V_0 = N_{2010} + N_{2011}$$

$$M_0 = {}^{2010}M_0^{2010} + {}^{2010}M_0^{2011} + {}^{2011}M_0^{2011} + {}^{2011}M_0^{2012}$$

gdje je

*where:*

$N_x$  – broj živorođenih u godini  $x$

*$N_x$  – number of live births in year  $x$*

${}^mM_0^n$  – broj umrle dojenčadi u godini  $n$ , a rođenih u godini  $m$

*${}^mM_0^n$  – number of infant deaths in year  $n$  and births in year  $m$*

b) Skupine živih i umrlih za djecu staru 1 godinu računaju se prema formulama:

*b) The number of persons surviving and persons dying for children aged 1 are calculated by using the following formulas:*

$$V_1 = P_{2009} + {}^{2009}M_1^{2010} + {}^{2009}M_1^{do/ \text{ until } 31/3/2011} + N_{2010} - {}^{2010}M_0^{2010} - {}^{2010}M_0^{2011}$$

$$M_1 = {}^{2009}M_1^{2010} + {}^{2009}M_1^{2011} + {}^{2010}M_1^{2011} + {}^{2010}M_1^{2012}$$

gdje je

$P_{2009}$  – broj stanovnika 31. ožujka 2011. rođenih u 2009.

${}^mM_1^n$  – broj umrlih u dobi od jedne godine, umrlih u godini  $n$ , a rođenih u godini  $m$

where:

$P_{2009}$  – population number as on 31 March 2011 born in 2009

${}^mM_1^n$  – number of deaths at age 1, deaths in year  $n$  and born in year  $m$

c) Za stanovništvo staro  $x = 2, 3, 4, \dots, 105$  godina skupine živih i umrlih računaju se prema sljedećim formulama:

c) For the population aged  $x = 2, 3, 4, \dots, 105$ , the number of persons surviving and persons dying are calculated by using the following formulas:

$$V_x = P_{2010-x} + {}^{2010-x}M_x^{2010} + {}^{2010-x}M_x^{do/untill31/3/2011} + P_{2011-x} + {}^{2011-x}M_x^{do/untill31/3/2011} - {}^{2011-x}M_x^{od/after31/3/2011}$$

$$M_x = {}^{2010-x}M_x^{2010} + {}^{2010-x}M_x^{2011} + {}^{2011-x}M_x^{2011} + {}^{2011-x}M_x^{2012}$$

gdje je

$x$  – starost

$P$  – broj stanovnika 31. ožujka 2011.

donji indeks uz  $P$  – godina rođenja

gornji lijevi indeks uz  $M$  – godina rođenja

gornji desni indeks uz  $M$  – godina smrti (prije/poslije popisa stanovništva).

$M$  – broj umrlih

where:

$x$  – indicates age

$P$  – indicates population number as on 31 March 2011

lower index at  $P$  – indicates birth year

upper left index at  $M$  – indicates birth year

upper right index at  $M$  – indicates death year (before/after the population census)

$M$  – indicates number of deaths

## 1.2. Izračunavanje sirovih vjerojatnosti smrti ( $q'_x$ )

Sirove vjerojatnosti smrti računaju se za ukupno, muško i žensko stanovništvo za sve dobne skupine ( $x = 0, 1, 2, \dots, 105$ ) prema formuli:

$$q'_x = M_x / V_x$$

gdje je  $M_x$  skupina umrlih, a  $V_x$  skupina živih starih  $x$  godina (tj. starih od  $x$  do  $x + 1$  godina).

## 1.3. Izgladivanje sirovih vjerojatnosti smrti

Izgladivanje je postupak transformacije sirovih vjerojatnosti smrti da bi se otklonile posljedice pogrešaka slučajne naravi. Te pogreške najčešće su posljedica nedovoljno velikih skupina živih i umrlih za pojedine dobne skupine te nedovoljne točnosti osnovnih podataka, posebno o godinama starosti umrlih.

Sirove vjerojatnosti smrti se izgladuju prema raznim metodama. Standardno se za izgladivanje sirovih vjerojatnosti primjenjuju Karupove formule različite jačine.

Opći oblik Karupove formule glasi:

$$q_{x,n} = 1/2n^4 \sum_{v=0}^{n-1} (k_v z_v + k_{n+v} z_{v+n})$$

gdje je

$q_{x,n}$  – izgladena vjerojatnost za starost  $x$  pri čemu indeks  $n$  označava jačinu Karupove formule

## 1.2. The calculation of crude probabilities of dying ( $q'_x$ )

Crude probabilities of dying are calculated for total, male and female population for all age groups ( $x = 0, 1, 2, \dots, 105$ ) by using the following formula:

where  $M_x$  is the number of persons dying and  $V_x$  is the number of persons surviving aged  $x$  years (that is, aged from  $x$  to  $x + 1$  years).

## 1.3. The smoothing of crude probabilities of dying

Smoothing is a procedure of transformation of probabilities of dying in order to eliminate the effects of random errors. These errors are mostly caused by scanty number of persons surviving and persons dying in certain age groups as well as by inadequate accuracy of basic data, particularly on the age of persons dying.

Various methods are applied in smoothing of crude probabilities of dying. As a standard, the Karup's formulas of different strength are used in smoothing of crude probabilities.

The general form of the Karup's formula is given below:

where:

$q_{x,n}$  – indicates smoothed probability for age  $x$ , where index  $n$  indicates the strength of the Karup's formula

$$k_v = 2n^3 - 5nv^2 + 3v^3, \quad n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

$$k_{n+v} = -v(n-v)^2, n=1,2,3,4...$$

$$z_0 = q'_x$$

$$z_v = q'_{x-v} + q'_{x+v}, v \neq 0$$

Za izgladivanje sirovih vjerojatnosti smrti primjenjene su sljedeće formule:

*The following formulas were applied in smoothing of crude probabilities of dying:*

$$q_{x,1} = q'_x$$

$$q_{x,2} = 1/32(16q'_x + 9z_1 - z_3)$$

$$q_{x,3} = 1/162(54q'_x + 42z_1 + 18z_2 - 4z_4 - 2z_5)$$

$$q_{x,4} = 1/512(128q'_x + 111z_1 + 72z_2 + 29z_3 - 9z_5 - 8z_6 - 3z_7)$$

$$q_{x,5} = 1/1250(250q'_x + 228z_1 + 174z_2 + 106z_3 + 42z_4 - 16z_6 - 18z_7 - 12z_8 - 4z_9)$$

$$q_{x,6} = 1/2592(432q'_x + 405z_1 + 336z_2 + 243z_3 + 144z_4 + 57z_5 - 25z_7 - 32z_8 - 27z_9 - 16z_{10} - 5z_{11})$$

$$q_{x,7} = 1/4802(686q'_x + 654z_1 + 570z_2 + 452z_3 + 318z_4 + 186z_5 + 74z_6 - 36z_8 - 50z_9 - 48z_{10} - 36z_{11} - 20z_{12} - 6z_{13})$$

Za svaku starost x izračunane su vrijednosti  $q_{x,1}$  do  $q_{x,7}$  i potom je izabrana ona vrijednost  $q_{x,k}$  za koju je

*For each age x values  $q_{x,1}$  to  $q_{x,7}$  were calculated prior to selecting the value  $q_{x,k}$  for which:*

$$V_x q_{x,k} - M_x = \min(V_x q_{x,n} - M_x)$$

Iz navedenih formula vidi se da se Karupove formule ne mogu primijeniti za starosti  $x = 0, 1, 2, 3$ , a za  $x = 4, 5, \dots, 12$  ne može se primijeniti svih sedam formula. Također, te formule ne daju dobre rezultate za starost od 90 do 105 godina, zbog slučajnih pogrešaka u podacima o mortalitetu tih godišta, što narušava pravilan rast vjerojatnosti smrti s povećanjem starosti, a to je posljedica i malog broja slučajeva iz kojih se izračunavaju sirove vjerojatnosti smrti. Pokazalo se da su vjerojatnosti smrti izračunane Karupovim formulama neregularno male za spomenute dobne skupine. Zbog toga se morao primijeniti drugi postupak izgladivanja.

*The mentioned formulas show that the Karup's formulas cannot be applied for ages  $x = 0, 1, 2, 3$ , and for  $x = 4, 5, \dots, 12$  neither of seven formulas can be applied. In the same way, these formulas do not make good results for ages from 90 to 105 years due to random errors in data on the mortality in these ages, which corrupts the regular growth of the probability of dying parallel to the growth of age, which is caused by few number of cases used in the calculation of crude probabilities of dying. It showed that the probabilities of dying calculated by applying the Karup's formulas irregularly scanty for the mentioned age groups. This is the reason why another smoothing method had to be applied.*

Najprije je iskušan postupak s pomoću Gompertz-Makehamove formule, koji je u prijašnjim detaljnim tablicama najčešće primijenjen. Formula ima oblik:

*The first to be tested was a procedure by applying the Gompertz-Makeham's formula, which had been the most frequently used in earlier detailed tables. The formula has the following form:*

$$\log p_x = a + bc^{x-80}$$

gdje je  $p_x$  vjerojatnost doživljenja, a parametri  $a$ ,  $b$  i  $c$  računaju se prema formulama

*where  $p_x$  is the probability of surviving, while parameters  $a$ ,  $b$ , and  $c$  are calculated by using the following formulas:*

$$c = \left( \frac{\log p_{90} - \log p_{80}}{\log p_{80} - \log p_{70}} \right)^{1/10}$$

$$b = \frac{\log p_{90} - \log p_{80}}{c^{10} - 1}$$

$$a = \log p_{80} - b$$

No, ta formula također nije dala dobre rezultate jer su i tako izgladene vjerojatnosti za spomenute starosti male.

*However, neither this formula gave good results, because the probabilities for the mentioned ages smoothed that way were also few.*

Zatim je iskušana metoda izgladivanja s pomoću modela eksponencijalne krivulje oblika:

*The next tested smoothing method was the exponential curve model, which has the following form:*

$$q_x = bc^{x-90}$$

gdje je  $b = q_x$  (izgladeno Karupovim formulama). Ta metoda pokazala je zadovoljavajuće rezultate.

*where  $b = q_x$  (smoothed by applying the Karup's formulas). This method finally gave satisfactory results.*

#### 1.4. Izračunavanje biometrijskih funkcija u tablicama

Iz izgladenih vjerojatnosti smrti ( $q_x$ ) izračunane su sve ostale vrijednosti u tablicama. Ta vjerojatnost primijenjena je na fiktivnu masu od 100 000 osoba rođenih istodobno kako bi se dobile vrijednosti broja živih i vrijednosti ostalih biometrijskih funkcija.

Funkcija  $p_x$  (vjerojatnost doživljenja) definirana je kao  $p_x = 1 - q_x$ . To je vjerojatnost da će osoba stara  $x$  godina doživjeti starost od  $x + 1$  godina.

Funkcija  $l_x$  (broj živih) polazi od početne vrijednosti  $l_0 = 100\ 000$ , s tim da je  $l_x = l_{x-1} \times p_{x-1}$  i smanjuje se zbog smrtnosti s povećanjem starosti, a znači broj živih starih točno  $x$  godina.

Funkcija  $d_x$  (broj umrlih) definirana je kao  $d_x = l_x - l_{x+1}$  i pokazuje koliko od broja živih starosti  $x$  umire prije nego što dostigne starost  $x + 1$  godina.

Funkcija  $L_x$  (srednji broj živih) definirana je kao  $L_x = (l_x + l_{x+1})/2$  i znači broj živih u starosti od  $x$  do  $x + 1$  godina.

Funkcija  $e_x$  (očekivano trajanje života) definirana je kao  $e_x = N_x/l_x$  gdje je  $N_x = \sum_x L_x$  (zbroj srednjih brojeva živih).

#### 1.4. Calculation of biometrical functions in tables

*The smoothed probabilities of dying ( $q_x$ ) were the basis for the calculation of all the other values in the tables. This probability was applied to the fictive mass of 100 000 persons born at the same time aimed at obtaining the values of the number of survivors as well as values of other biometrical functions.*

*The function  $p_x$  (the probability of surviving) is defined as  $p_x = 1 - q_x$ . It means the probability that a person aged  $x$  will live to the age of  $x + 1$  years.*

*The function  $l_x$  (total number of persons) starts with the initial value  $l_0 = 100\ 000$ , where  $l_x = l_{x-1} \times p_{x-1}$  which decline due to the mortality related to age and means the number of living aged exactly  $x$  years.*

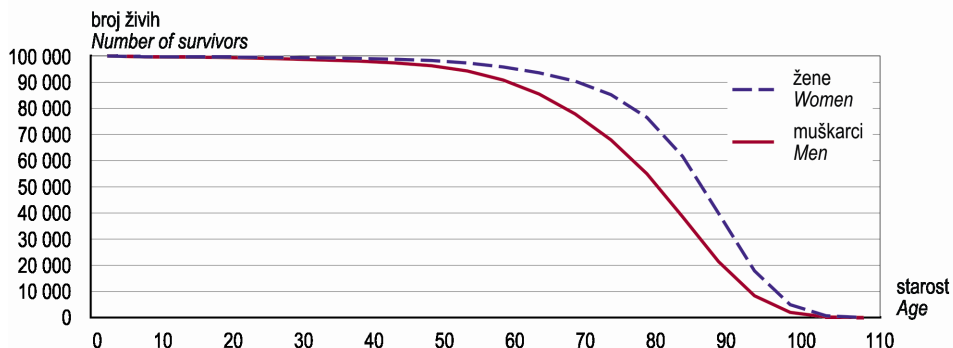
*The function  $d_x$  (number of deaths) is defined as  $d_x = l_x - l_{x+1}$  and shows how many of the number of living aged  $x$  die before reaching the age  $x + 1$  years.*

*The function  $L_x$  (mean number of living) is defined as  $L_x = (l_x + l_{x+1})/2$  and indicates the number of living aged  $x$  to  $x + 1$  years.*

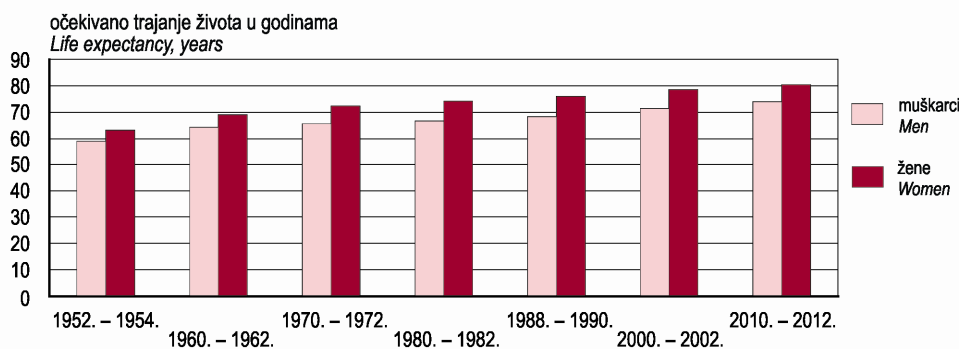
*The function  $e_x$  (life expectancy) is defined as  $e_x = N_x/l_x$  where  $N_x = \sum_x L_x$  (the sum of mean numbers of living).*



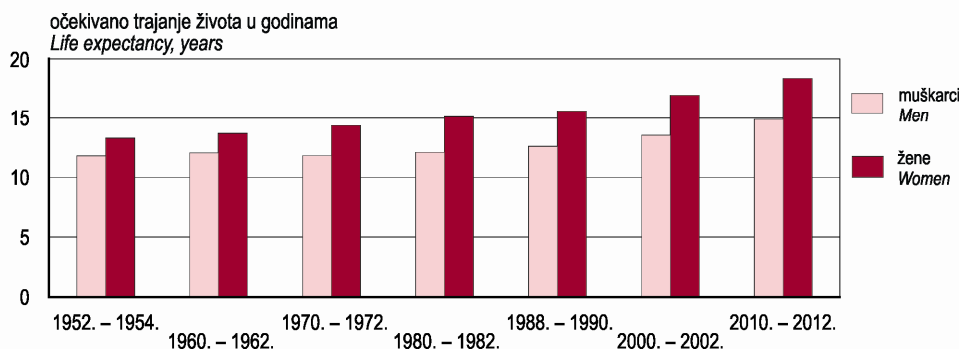
**G-1. BROJ ŽIVIH NA 100 000 ŽIVOROĐENIH (2010. – 2012.)**  
**NUMBER OF LIVES PER 100 000 LIVE BIRTHS (2010 – 2012)**



**G-2. KRETANJE OČEKIVANOG TRAJANJA ŽIVOTA NOVOROĐENČADI**  
**MOVEMENT OF LIFE EXPECTANCY OF INFANTS**



**G-3. KRETANJE OČEKIVANOG TRAJANJA ŽIVOTA OSOBA STARIH 65 GODINA**  
**MOVEMENT OF LIFE EXPECTANCY OF PERSONS AGED 65**



**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

Starost Age	Skupine živih <i>Number of persons surviving</i>	Skupine umrlih <i>Number of persons dying</i>	Sirove vjerojatnosti smrti <i>Crude probabilities of dying</i>	Izgladene vjerojatnosti smrti <i>Smoothed probabilities of dying</i>	Vjerojatnosti doživljenja <i>Probabilities of surviving</i>	Broj živih <i>Number of survivors</i>	Broj mrtvih <i>Number of deaths</i>	Zbroj brojeva živih <i>Number of person -years</i>	Očekivano trajanje života <i>Life expectancy</i>
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Muškarci</b>									
<b>Men</b>									
0	43 600	127	0,002913	0,002913	0,997087	100 000	291	7 443 829	73,94
1	44 832	13	0,000290	0,000290	0,999710	99 709	29	7 343 829	73,15
2	44 671	9	0,000201	0,000201	0,999799	99 680	20	7 244 121	72,17
3	43 321	7	0,000162	0,000162	0,999838	99 660	16	7 144 441	71,19
4	42 490	5	0,000118	0,000118	0,999882	99 644	12	7 044 781	70,20
5	42 997	4	0,000093	0,000054	0,999946	99 632	5	6 945 138	69,21
6	42 533	2	0,000047	0,000067	0,999933	99 627	7	6 845 506	68,21
7	41 295	4	0,000097	0,000077	0,999923	99 620	8	6 745 879	67,22
8	41 100	5	0,000122	0,000110	0,999890	99 612	11	6 646 259	66,22
9	41 836	6	0,000143	0,000114	0,999886	99 601	11	6 546 647	65,23
10	43 671	7	0,000160	0,000142	0,999858	99 590	14	6 447 046	64,24
11	45 666	8	0,000175	0,000157	0,999843	99 576	16	6 347 456	63,25
12	47 457	9	0,000190	0,000184	0,999816	99 560	18	6 247 880	62,25
13	49 866	10	0,000201	0,000202	0,999798	99 542	20	6 148 320	61,27
14	51 766	12	0,000232	0,000257	0,999743	99 522	26	6 048 779	60,28
15	51 186	19	0,000371	0,000322	0,999678	99 496	32	5 949 257	59,29
16	49 411	18	0,000364	0,000393	0,999607	99 464	39	5 849 761	58,31
17	49 400	23	0,000466	0,000475	0,999525	99 425	47	5 750 297	57,34
18	49 266	30	0,000609	0,000548	0,999452	99 378	54	5 650 872	56,36
19	50 613	29	0,000573	0,000610	0,999390	99 323	61	5 551 495	55,39
20	52 225	40	0,000766	0,000667	0,999333	99 263	66	5 452 172	54,43
21	51 969	41	0,000789	0,000714	0,999286	99 196	71	5 352 909	53,46
22	53 355	42	0,000787	0,000752	0,999248	99 125	75	5 253 713	52,50
23	54 354	38	0,000699	0,000741	0,999259	99 051	73	5 154 588	51,54
24	54 590	44	0,000806	0,000739	0,999261	98 978	73	5 055 537	50,58
25	56 186	38	0,000676	0,000813	0,999187	98 904	80	4 956 559	49,61
26	58 571	62	0,001059	0,000827	0,999173	98 824	82	4 857 655	48,65
27	59 539	50	0,000840	0,000836	0,999164	98 742	83	4 758 831	47,69
28	59 568	48	0,000806	0,000815	0,999185	98 660	80	4 660 088	46,73
29	59 898	48	0,000801	0,000848	0,999152	98 579	84	4 561 429	45,77
30	60 685	61	0,001005	0,000872	0,999128	98 496	86	4 462 849	44,81
31	61 249	55	0,000898	0,000883	0,999117	98 410	87	4 364 354	43,85
32	60 522	56	0,000925	0,000897	0,999103	98 323	88	4 265 944	42,89
33	59 733	53	0,000887	0,000882	0,999118	98 235	87	4 167 621	41,93
34	58 834	53	0,000901	0,000992	0,999008	98 148	97	4 069 387	40,96

**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	Skupine živih Number of persons surviving	Skupine umrlih Number of persons dying	Sirove vjerojatnosti smrti Crude probabilities of dying	Izgladene vjerojatnosti smrti Smoothed probabilities of dying	Vjerojatnosti doživljenja Probabilities of surviving	Broj živih Number of survivors	Broj mrtvih Number of deaths	Zbroj brojeva živih Number of person -years	Očekivano trajanje života Life expectancy
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Muškarci</b> <b>Men</b>									
35	58 039	77	0,001327	0,001168	0,998832	98 051	115	3 971 239	40,00
36	57 723	81	0,001403	0,001279	0,998721	97 936	125	3 873 188	39,05
37	57 403	97	0,001690	0,001395	0,998605	97 811	136	3 775 252	38,10
38	57 333	85	0,001483	0,001527	0,998473	97 674	149	3 677 441	37,15
39	57 338	87	0,001517	0,001531	0,998469	97 525	149	3 579 767	36,21
40	55 748	94	0,001686	0,001719	0,998281	97 376	167	3 482 242	35,26
41	55 306	115	0,002079	0,002035	0,997965	97 208	198	3 384 866	34,32
42	56 878	136	0,002391	0,002275	0,997725	97 011	221	3 287 657	33,39
43	58 414	154	0,002636	0,002542	0,997458	96 790	246	3 190 647	32,46
44	60 434	185	0,003061	0,002854	0,997146	96 544	276	3 093 857	31,55
45	61 903	193	0,003118	0,003130	0,996870	96 268	301	2 997 313	30,64
46	60 994	202	0,003312	0,003432	0,996568	95 967	329	2 901 045	29,73
47	59 972	245	0,004085	0,004015	0,995985	95 638	384	2 805 078	28,83
48	60 940	286	0,004693	0,004603	0,995397	95 254	438	2 709 440	27,94
49	62 176	332	0,005340	0,005224	0,994776	94 815	495	2 614 187	27,07
50	62 947	351	0,005576	0,005920	0,994080	94 320	558	2 519 372	26,21
51	63 531	454	0,007146	0,006651	0,993349	93 761	624	2 425 052	25,36
52	63 449	469	0,007392	0,007437	0,992563	93 138	693	2 331 290	24,53
53	62 692	505	0,008055	0,008221	0,991779	92 445	760	2 238 152	23,71
54	63 552	596	0,009378	0,009183	0,990817	91 685	842	2 145 707	22,90
55	64 660	670	0,010362	0,010108	0,989892	90 843	918	2 054 022	22,11
56	64 986	725	0,011156	0,011017	0,988983	89 925	991	1 963 179	21,33
57	63 450	734	0,011568	0,011862	0,988138	88 934	1 055	1 873 254	20,56
58	60 866	810	0,013308	0,013337	0,986663	87 879	1 172	1 784 319	19,80
59	57 763	883	0,015287	0,014508	0,985492	86 707	1 258	1 696 440	19,07
60	55 903	911	0,016296	0,015732	0,984268	85 449	1 344	1 609 732	18,34
61	55 310	932	0,016850	0,017019	0,982981	84 105	1 431	1 524 283	17,62
62	51 548	949	0,018410	0,018242	0,981758	82 674	1 508	1 440 178	16,92
63	48 306	946	0,019583	0,019685	0,980315	81 166	1 598	1 357 504	16,23
64	45 232	967	0,021379	0,021346	0,978654	79 568	1 698	1 276 338	15,54
65	37 518	879	0,023429	0,022996	0,977004	77 869	1 791	1 196 770	14,87
66	33 294	840	0,025230	0,024789	0,975211	76 079	1 886	1 118 901	14,21
67	35 732	967	0,027063	0,026757	0,973243	74 193	1 985	1 042 822	13,56
68	38 739	1 127	0,029092	0,028945	0,971055	72 208	2 090	968 629	12,91
69	38 753	1 245	0,032127	0,031415	0,968585	70 118	2 203	896 421	12,28

**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	Skupine živih Number of persons surviving	Skupine umrlih Number of persons dying	Sirove vjerojatnosti smrti Crude probabilities of dying	Izgladene vjerojatnosti smrti Smoothed probabilities of dying	Vjerojatnosti doživljenja Probabilities of surviving	Broj živih Number of survivors	Broj mrtvih Number of deaths	Zbroj brojeva živih Number of person -years	Očekivano trajanje života Life expectancy
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Muškarci</b> <b>Men</b>									
70	37 814	1 243	0,032871	0,034214	0,965786	67 915	2 324	826 304	11,67
71	37 829	1 477	0,039044	0,037399	0,962601	65 591	2 453	758 389	11,06
72	36 216	1 468	0,040535	0,040966	0,959034	63 138	2 587	692 797	10,47
73	35 170	1 568	0,044583	0,044704	0,955296	60 552	2 707	629 659	9,90
74	34 108	1 685	0,049402	0,049723	0,950277	57 845	2 876	569 107	9,34
75	32 072	1 825	0,056903	0,055094	0,944906	54 969	3 028	511 262	8,80
76	30 049	1 784	0,059370	0,060888	0,939112	51 940	3 163	456 294	8,28
77	27 822	1 902	0,068363	0,068093	0,931907	48 778	3 321	404 354	7,79
78	25 326	1 956	0,077233	0,075622	0,924378	45 456	3 437	355 576	7,32
79	22 911	1 932	0,084326	0,083508	0,916492	42 019	3 509	310 120	6,88
80	20 850	1 978	0,094868	0,092007	0,907993	38 510	3 543	268 101	6,46
81	18 154	1 788	0,098491	0,100487	0,899513	34 967	3 514	229 591	6,07
82	15 329	1 693	0,110444	0,110518	0,889482	31 453	3 476	194 624	5,69
83	12 603	1 554	0,123304	0,120707	0,879293	27 977	3 377	163 171	5,33
84	10 227	1 338	0,130830	0,131390	0,868610	24 600	3 232	135 194	5,00
85	8 179	1 157	0,141460	0,143680	0,856320	21 368	3 070	110 594	4,68
86	6 508	1 051	0,161494	0,158332	0,841668	18 298	2 897	89 227	4,38
87	5 249	909	0,173176	0,171651	0,828349	15 400	2 644	70 929	4,11
88	4 203	782	0,186058	0,185581	0,814419	12 757	2 367	55 529	3,85
89	3 309	675	0,203989	0,200152	0,799848	10 390	2 079	42 772	3,62
90	2 499	523	0,209284	0,213885	0,786115	8 310	1 777	32 382	3,40
91	1 837	428	0,232989	0,229082	0,770918	6 533	1 497	24 072	3,18
92	987	251	0,254306	0,245358	0,754642	5 036	1 236	17 539	2,98
93	470	124	0,263830	0,262791	0,737209	3 800	999	12 503	2,79
94	325	92	0,283077	0,281462	0,718538	2 802	789	8 703	2,61
95	277	68	0,245487	0,301460	0,698540	2 013	607	5 901	2,43
96	279	99	0,354839	0,322879	0,677121	1 406	454	3 888	2,26
97	237	78	0,329114	0,345819	0,654181	952	329	2 482	2,11
98	177	60	0,338983	0,370390	0,629610	623	231	1 529	1,96
99	88	40	0,454545	0,396706	0,603294	392	156	906	1,81
100	49	18	0,367347	0,424892	0,575108	237	101	514	1,67
101	24	7	0,291667	0,455080	0,544920	136	62	278	1,54
102	14	6	0,428571	0,487414	0,512586	74	36	142	1,41
103	7	5	0,714286	0,522044	0,477956	38	20	67	1,27
104	4	3	0,750000	0,559136	0,440864	18	10	29	1,12
105	2	1	0,500000	0,598862	0,401138	8	5	11	0,90

**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	Skupine živih Number of persons surviving	Skupine umrlih Number of persons dying	Sirove vjerojatnosti smrti Crude probabilities of dying	Izgladene vjerojatnosti smrti Smoothed probabilities of dying	Vjerojatnosti doživljenja Probabilities of surviving	Broj živih Number of survivors	Broj mrtvih Number of deaths	Zbroj brojeva živih Number of person -years	Očekivano trajanje života Life expectancy
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Žene Women</b>									
0	40 958	93	0,002271	0,002271	0,997729	100 000	227	8 086 313	80,36
1	42 487	12	0,000282	0,000282	0,999718	99 773	28	7 986 313	79,54
2	42 611	9	0,000211	0,000211	0,999789	99 745	21	7 886 540	78,57
3	41 144	8	0,000194	0,000194	0,999806	99 724	19	7 786 795	77,58
4	40 059	6	0,000150	0,000153	0,999847	99 704	15	7 687 072	76,60
5	40 585	5	0,000123	0,000137	0,999863	99 689	14	7 587 367	75,61
6	40 190	7	0,000174	0,000124	0,999876	99 675	12	7 487 678	74,62
7	38 950	3	0,000077	0,000090	0,999910	99 663	9	7 388 003	73,63
8	39 172	3	0,000077	0,000076	0,999924	99 654	8	7 288 340	72,64
9	39 875	3	0,000075	0,000060	0,999940	99 646	6	7 188 686	71,64
10	41 379	3	0,000073	0,000055	0,999945	99 640	5	7 089 040	70,65
11	43 316	2	0,000046	0,000043	0,999957	99 635	4	6 989 399	69,65
12	45 371	1	0,000022	0,000041	0,999959	99 631	4	6 889 764	68,65
13	47 770	4	0,000084	0,000079	0,999921	99 627	8	6 790 133	67,66
14	49 131	7	0,000142	0,000116	0,999884	99 619	12	6 690 507	66,66
15	48 493	7	0,000144	0,000142	0,999858	99 607	14	6 590 888	65,67
16	47 679	7	0,000147	0,000163	0,999837	99 593	16	6 491 281	64,68
17	47 564	16	0,000336	0,000183	0,999817	99 577	18	6 391 688	63,69
18	46 746	7	0,000150	0,000200	0,999800	99 559	20	6 292 111	62,70
19	47 908	11	0,000230	0,000196	0,999804	99 539	19	6 192 552	61,71
20	49 826	9	0,000181	0,000205	0,999795	99 519	20	6 093 013	60,72
21	49 927	12	0,000240	0,000218	0,999782	99 499	22	5 993 494	59,74
22	50 945	12	0,000236	0,000234	0,999766	99 477	23	5 893 995	58,75
23	52 025	12	0,000231	0,000247	0,999753	99 454	25	5 794 518	57,76
24	52 745	15	0,000284	0,000254	0,999746	99 429	25	5 695 064	56,78
25	54 464	16	0,000294	0,000260	0,999740	99 404	26	5 595 635	55,79
26	56 418	17	0,000301	0,000267	0,999733	99 378	27	5 496 231	54,81
27	57 087	12	0,000210	0,000267	0,999733	99 352	27	5 396 853	53,82
28	57 083	19	0,000333	0,000272	0,999728	99 325	27	5 297 501	52,83
29	57 527	16	0,000278	0,000277	0,999723	99 298	28	5 198 176	51,85
30	58 150	14	0,000241	0,000280	0,999720	99 271	28	5 098 878	50,86
31	58 520	22	0,000376	0,000331	0,999669	99 243	33	4 999 608	49,88
32	58 122	20	0,000344	0,000371	0,999629	99 210	37	4 900 365	48,89
33	57 398	33	0,000575	0,000404	0,999596	99 173	40	4 801 155	47,91
34	57 195	21	0,000367	0,000440	0,999560	99 133	44	4 701 982	46,93

**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	Skupine živih Number of persons surviving	Skupine umrlih Number of persons dying	Sirove vjerojatnosti smrti Crude probabilities of dying	Izgladene vjerojatnosti smrti Smoothed probabilities of dying	Vjerojatnosti doživljenja Probabilities of surviving	Broj živih Number of survivors	Broj mrtvih Number of deaths	Zbroj brojeva živih Number of person -years	Očekivano trajanje života Life expectancy
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Žene Women</b>									
35	56 786	27	0,000475	0,000477	0,999523	99 089	47	4 602 849	45,95
36	56 095	25	0,000446	0,000514	0,999486	99 042	51	4 503 759	44,97
37	56 223	40	0,000711	0,000590	0,999410	98 991	58	4 404 717	44,00
38	56 368	34	0,000603	0,000659	0,999341	98 933	65	4 305 726	43,02
39	56 147	44	0,000784	0,000724	0,999276	98 868	72	4 206 793	42,05
40	54 828	40	0,000730	0,000823	0,999177	98 796	81	4 107 925	41,08
41	54 902	66	0,001202	0,000917	0,999083	98 715	91	4 009 129	40,11
42	56 972	52	0,000913	0,000998	0,999002	98 624	98	3 910 415	39,15
43	58 510	59	0,001008	0,001130	0,998870	98 526	111	3 811 790	38,19
44	60 807	74	0,001217	0,001263	0,998737	98 414	124	3 713 265	37,23
45	62 525	105	0,001679	0,001526	0,998474	98 290	150	3 614 850	36,28
46	61 515	117	0,001902	0,001718	0,998282	98 140	169	3 516 560	35,33
47	60 664	124	0,002044	0,001924	0,998076	97 972	189	3 418 420	34,39
48	61 976	124	0,002001	0,002050	0,997950	97 783	200	3 320 448	33,46
49	63 730	142	0,002228	0,002200	0,997800	97 583	215	3 222 665	32,52
50	64 727	158	0,002441	0,002572	0,997428	97 368	250	3 125 083	31,60
51	65 052	208	0,003197	0,002889	0,997111	97 117	281	3 027 715	30,68
52	64 816	215	0,003317	0,003166	0,996834	96 837	307	2 930 597	29,76
53	64 470	228	0,003537	0,003461	0,996539	96 530	334	2 833 760	28,86
54	65 735	236	0,003590	0,003755	0,996245	96 196	361	2 737 230	27,95
55	66 767	290	0,004343	0,003994	0,996006	95 835	383	2 641 034	27,06
56	65 487	273	0,004169	0,004224	0,995776	95 452	403	2 545 199	26,16
57	64 082	281	0,004385	0,004585	0,995415	95 049	436	2 449 746	25,27
58	63 238	342	0,005408	0,005180	0,994820	94 613	490	2 354 697	24,39
59	60 264	395	0,006554	0,005580	0,994420	94 123	525	2 260 084	23,51
60	59 239	358	0,006043	0,006014	0,993986	93 598	563	2 165 961	22,64
61	60 774	430	0,007075	0,006501	0,993499	93 035	605	2 072 363	21,78
62	58 542	392	0,006696	0,006855	0,993145	92 430	634	1 979 327	20,91
63	55 921	398	0,007117	0,007201	0,992799	91 797	661	1 886 897	20,06
64	53 142	435	0,008186	0,008016	0,991984	91 136	731	1 795 100	19,20
65	44 939	403	0,008968	0,009331	0,990669	90 405	844	1 703 965	18,35
66	40 878	463	0,011326	0,010346	0,989654	89 562	927	1 613 590	17,52
67	44 965	546	0,012143	0,011516	0,988484	88 635	1 021	1 523 998	16,69
68	49 202	652	0,013251	0,012874	0,987126	87 614	1 128	1 435 363	15,88
69	49 479	742	0,014996	0,014455	0,985545	86 486	1 250	1 347 749	15,08

**2. TABLICE MORTALITETA REPUBLIKE HRVATSKE 2010. – 2012.**  
**LIFE TABLES FOR REPUBLIC OF CROATIA, 2010 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	Skupine živih Number of persons surviving	Skupine umrlih Number of persons dying	Sirove vjerojatnosti smrti Crude probabilities of dying	Izgladene vjerojatnosti smrti Smoothed probabilities of dying	Vjerojatnosti doživljenja Probabilities of surviving	Broj živih Number of survivors	Broj mrtvih Number of deaths	Zbroj brojeva živih Number of person -years	Očekivano trajanje života Life expectancy
	$V_x$	$M_x$	$q_x'$	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$N_x$	$e_x$
<b>Žene Women</b>									
70	49 257	795	0,016140	0,016287	0,983713	85 236	1 388	1 261 263	14,30
71	50 229	927	0,018455	0,018132	0,981868	83 848	1 520	1 176 026	13,53
72	49 829	1 006	0,020189	0,020694	0,979306	82 328	1 704	1 092 179	12,77
73	49 917	1 214	0,024320	0,023928	0,976072	80 624	1 929	1 009 851	12,03
74	49 443	1 423	0,028781	0,027431	0,972569	78 695	2 159	929 227	11,31
75	48 066	1 480	0,030791	0,031527	0,968473	76 536	2 413	850 532	10,61
76	46 573	1 706	0,036631	0,035937	0,964063	74 123	2 664	773 996	9,94
77	44 979	1 830	0,040686	0,041521	0,958479	71 459	2 967	699 873	9,29
78	43 305	2 118	0,048909	0,047881	0,952119	68 492	3 279	628 414	8,67
79	40 773	2 245	0,055061	0,054979	0,945021	65 213	3 585	559 922	8,09
80	37 956	2 406	0,063389	0,062616	0,937384	61 627	3 859	494 709	7,53
81	33 990	2 388	0,070256	0,071325	0,928675	57 769	4 120	433 082	7,00
82	29 875	2 460	0,082343	0,082669	0,917331	53 648	4 435	375 313	6,50
83	26 000	2 540	0,097692	0,093766	0,906234	49 213	4 615	321 665	6,04
84	23 150	2 416	0,104363	0,105809	0,894191	44 599	4 719	272 452	5,61
85	20 892	2 474	0,118419	0,117991	0,882009	39 880	4 705	227 853	5,21
86	17 814	2 364	0,132705	0,131238	0,868762	35 174	4 616	187 973	4,84
87	15 133	2 166	0,143131	0,147403	0,852597	30 558	4 504	152 799	4,50
88	12 618	2 148	0,170233	0,163530	0,836470	26 054	4 261	122 241	4,19
89	10 250	1 844	0,179902	0,180211	0,819789	21 793	3 927	96 187	3,91
90	8 019	1 566	0,195286	0,195286	0,804714	17 866	3 489	74 394	3,66
91	5 653	1 214	0,214753	0,209825	0,790175	14 377	3 017	56 528	3,43
92	3 027	725	0,239511	0,225447	0,774553	11 360	2 561	42 152	3,21
93	1 537	388	0,252440	0,242231	0,757769	8 799	2 131	30 791	3,00
94	1 093	289	0,264410	0,260265	0,739735	6 668	1 735	21 992	2,80
95	899	269	0,299221	0,279642	0,720358	4 932	1 379	15 325	2,61
96	1 013	322	0,317868	0,300462	0,699538	3 553	1 068	10 392	2,42
97	859	295	0,343423	0,322831	0,677169	2 485	802	6 839	2,25
98	534	211	0,395131	0,346866	0,653134	1 683	584	4 354	2,09
99	333	109	0,327327	0,372690	0,627310	1 099	410	2 671	1,93
100	212	84	0,396226	0,400437	0,599563	690	276	1 571	1,78
101	111	55	0,495495	0,430249	0,569751	413	178	882	1,63
102	46	18	0,391304	0,462281	0,537719	236	109	468	1,49
103	29	15	0,517241	0,496698	0,503302	127	63	233	1,34
104	13	9	0,692308	0,533677	0,466323	64	34	106	1,17
105	7	4	0,571429	0,573410	0,426590	30	17	42	0,93

**3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012.**  
**MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012**

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**MUŠKARCI**  
**MEN**

**Vjerojatnosti smrti (1 000q<sub>x</sub>)**  
*Probabilities of dying (1 000q<sub>x</sub>)*

0	114,09	68,41	34,10	21,85	13,67	5,12	2,91
5	1,64	0,92	0,65	0,51	0,41	0,24	0,05
10	0,97	0,56	0,53	0,50	0,31	0,13	0,14
15	1,09	0,75	0,73	0,74	0,51	0,46	0,32
20	1,57	1,33	1,61	1,36	1,43	1,07	0,67
25	2,28	1,59	1,76	1,70	1,46	1,22	0,81
30	2,33	1,88	2,11	1,89	1,68	1,19	0,87
35	2,76	2,58	3,08	2,88	2,34	1,49	1,17
40	3,71	3,38	4,56	4,29	3,65	2,58	1,72
45	5,77	5,12	6,71	6,94	5,79	4,61	3,13
50	8,92	7,14	9,50	10,95	10,03	7,56	5,92
55	14,53	12,40	13,90	15,81	15,40	11,87	10,11
60	23,42	19,38	22,10	23,13	23,53	17,89	15,73
65	35,56	34,58	35,46	33,12	33,29	28,65	23,00
70	56,46	53,46	52,02	50,56	50,14	43,84	34,21
75	86,23	83,42	90,86	85,91	74,46	64,89	55,09
80	135,88	132,31	136,78	131,21	120,58	100,68	92,01

**Broj živih (l<sub>x</sub>)**  
*Number of survivors (l<sub>x</sub>)*

0	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
5	86 736	92 382	96 116	97 503	98 404	99 336	99 632
10	86 185	92 060	95 831	97 254	98 235	99 243	99 590
15	85 786	91 793	95 595	97 031	98 057	99 141	99 496
20	85 236	91 314	95 104	96 523	97 674	98 781	99 263
25	84 446	90 665	94 279	95 785	96 944	98 213	98 904
30	83 460	89 897	93 356	94 938	96 198	97 644	98 496
35	82 443	88 983	92 201	93 821	95 272	97 060	98 051
40	81 175	87 723	90 588	92 284	93 939	96 171	97 376
45	79 394	85 981	88 190	89 852	91 870	94 603	96 268
50	76 654	83 582	84 922	86 107	88 646	91 939	94 320
55	72 609	79 790	80 044	80 698	83 518	87 783	90 843
60	66 316	73 997	73 648	73 682	76 013	81 771	85 449
65	57 570	65 106	64 111	64 142	66 231	73 229	77 869
70	46 174	52 727	51 640	52 496	54 415	61 506	67 915
75	32 693	37 885	36 302	37 749	40 043	47 188	54 969
80	18 637	22 134	20 419	21 891	24 625	31 630	38 510



**3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012.**  
**MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**MUŠKARCI**  
**MEN**

**Očekivano trajanje života ( $e_x$ )**  
*Life expectancy ( $e_x$ )*

0	59,05	64,28	65,65	66,64	68,25	71,35	73,94
5	62,97	64,52	63,27	63,32	64,34	66,82	69,21
10	58,36	59,74	58,45	58,48	59,45	61,88	64,24
15	53,62	54,90	53,59	53,61	54,55	56,94	59,29
20	48,94	50,18	48,85	48,88	49,75	52,14	54,43
25	44,38	45,52	44,26	44,23	45,11	47,43	49,61
30	39,87	40,89	39,67	39,60	40,44	42,69	44,81
35	35,33	36,28	35,13	35,04	35,81	37,93	40,00
40	30,84	31,76	30,71	30,58	31,28	33,26	35,26
45	26,48	27,35	26,47	26,34	26,92	28,76	30,64
50	22,33	23,06	22,39	22,37	22,80	24,52	26,21
55	18,42	19,03	18,59	18,69	19,04	20,55	22,11
60	14,92	15,31	14,98	15,22	15,66	16,87	18,34
65	11,79	12,04	11,82	12,10	12,59	13,53	14,87
70	9,05	9,25	9,05	9,21	9,76	10,61	11,67
75	6,74	6,88	6,77	6,80	7,35	8,05	8,80
80	4,96	5,00	5,13	4,93	5,39	5,78	6,46

**3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012.**  
**MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**ŽENE**  
**WOMEN**

**Vjerojatnosti smrti (1 000q<sub>x</sub>)**  
*Probabilities of dying (1 000q<sub>x</sub>)*

0	99,59	58,18	27,02	17,17	5,84	1,73	2,27
5	1,51	0,56	0,56	0,46	0,26	0,14	0,14
10	0,65	0,31	0,33	0,35	0,23	0,09	0,06
15	0,96	0,51	0,44	0,41	0,14	0,14	0,14
20	1,40	0,72	0,60	0,52	0,40	0,33	0,21
25	1,54	0,80	0,66	0,54	0,57	0,29	0,26
30	1,91	1,07	0,85	0,68	0,61	0,40	0,28
35	2,33	1,49	1,18	1,09	0,94	0,61	0,48
40	2,70	2,22	1,88	1,70	1,47	1,09	0,82
45	3,61	3,04	2,93	2,63	2,70	1,82	1,53
50	5,22	4,48	5,03	4,24	3,91	2,92	2,57
55	9,22	6,99	6,96	6,58	6,30	4,79	3,99
60	14,22	11,14	11,00	10,36	9,52	7,60	6,01
65	25,93	21,56	18,04	16,04	16,01	13,02	9,33
70	42,99	38,57	30,48	29,06	29,53	23,51	16,29
75	70,27	68,36	65,93	54,26	50,38	41,41	31,53
80	119,00	117,06	113,22	94,85	89,14	65,78	62,62

**Broj živih (l<sub>x</sub>)**  
*Number of survivors (l<sub>x</sub>)*

0	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
5	88 157	93 517	96 907	98 013	99 264	99 754	99 689
10	87 704	93 322	96 696	97 825	99 139	99 696	99 640
15	87 410	93 166	96 540	97 656	99 041	99 652	99 607
20	86 903	92 881	96 309	97 428	99 867	99 529	99 519
25	86 250	92 544	96 009	97 173	98 663	99 373	99 404
30	85 519	92 120	95 664	96 897	98 382	99 235	99 271
35	84 647	91 581	95 213	96 497	98 011	98 991	99 089
40	83 615	90 785	94 554	95 919	97 453	98 597	98 796
45	82 344	89 643	93 483	94 946	96 559	97 942	98 290
50	80 670	88 086	91 786	93 430	95 121	96 885	97 368
55	78 012	85 738	89 189	91 051	92 911	95 211	95 835
60	73 822	82 132	85 562	87 462	89 584	92 478	93 598
65	67 304	76 206	79 871	82 097	84 355	88 208	90 405
70	57 058	66 243	70 908	73 850	76 354	81 059	85 236
75	43 634	51 586	56 261	60 603	62 733	69 577	76 536
80	27 620	32 941	36 485	42 166	44 869	53 370	61 627

**3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012.**  
**MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012**

(nastavak)  
 (continued)

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**ŽENE**  
**WOMEN**

**Očekivano trajanje života (e<sub>x</sub>)**  
*Life expectancy (e<sub>x</sub>)*

0	63,20	69,02	72,33	74,15	75,93	78,52	80,36
5	66,58	68,76	69,62	70,64	71,49	73,71	75,61
10	61,92	63,90	64,76	65,77	66,57	68,75	70,65
15	57,12	59,00	59,86	60,88	61,64	63,78	65,67
20	52,43	54,17	55,00	56,01	56,74	58,86	60,72
25	47,81	49,36	50,16	51,16	51,85	53,95	55,79
30	43,20	44,58	45,34	46,29	46,99	49,02	50,86
35	38,62	39,83	40,54	41,47	42,16	44,13	45,95
40	34,06	35,15	35,80	36,71	37,39	39,30	41,08
45	29,55	30,57	31,18	32,06	32,71	34,54	36,28
50	25,10	26,06	26,71	27,53	28,16	29,89	31,60
55	20,87	21,70	22,41	23,18	23,77	25,37	27,06
60	16,90	17,53	18,25	19,02	19,55	21,04	22,64
65	13,28	13,68	14,36	15,09	15,60	16,93	18,35
70	10,19	10,34	10,83	11,48	11,96	13,18	14,30
75	7,52	7,53	7,93	8,40	8,97	9,92	10,61
80	5,42	5,35	5,85	5,94	6,52	7,14	7,53