

# Metodika hodnocení rizika ionizujícího záření po mimořádné radiační události v jaderné elektrárně

Certifikovaná metodika

zpracováno v rámci projektu bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra ČR

**VF20102015014**

„Výzkum pokročilých metod detekce, stanovení a následného zvládnutí radioaktivní kontaminace

Autoři:

RNDr. Ladislav Tomášek CSc., Ing. Irena Malátová CSc., Ing. Jiří Hůlka

**Oponenti :**

Prof. Ing. Tomáš Čechák, CSc.

V Praze 1.7.2015

## Obsah

1.	Úvod	2
2.	Expoziční cesty	3
3.	Odhad dávek	4
3.1.	Ozáření štítné žlázy	4
3.2.	Zevní ozáření	4
3.3.	Vnitřní ozáření	4
4.	Stanovení celoživotního rizika	5
5.	Stanovení podílu příčinné souvislosti (PPS)	5
6.	Příklad výpočtu PPS pro různé expoziční cesty:	8
	Reference	9

## Příloha

Spontánní a indukované celoživotní riziko	10
-------------------------------------------	----

# Metodika hodnocení rizika ionizujícího záření

## 1. Úvod

Cílem této metodiky je poskytnout základní návod pro hodnocení zdravotních rizik osob exponovaných ionizujícímu záření po mimořádné radiační události (ať jde o zasahující pracovníky nebo obyvatelstvo). Je zaměřena pouze do oblasti dávek odpovídajících stochastickým účinkům, tj. v intervalu od velmi nízkých dávek do max. 1000 mSv a slouží k odhadu přídatného celoživotního rizika rakoviny vyplývajícího ze specifikované dávky. Metodika se nezabývá hodnocením rizika deterministických účinků. Metodika vychází z lineární bezprahové hypotézy, předpovídá tím v oblasti nízkých dávek (spíše opatrně) konzervativní horní odhad rizika. Metodika vychází ze současných modelů rizika, aplikuje tyto modely pro hlavní expoziční scénáře po mimořádné radiační události. Modely jsou odvozeny pro odhad celoživotního rizika rakoviny s přihlédnutím k pohlaví, věku při expozici, dávkovému příkonu (*DDREF*) a jiným faktorům (jako je např. dosažený věk nebo doba od expozice). Tyto modely vycházejí ze zprávy BEIR VII a jejich konkrétní výpočet pro různé typy rakovin a scénáře umožňuje software Radiation Risk Assessment Tool (RadRAT, version 3.7.1) vyvinutý v National Cancer Institute, Bethesda, USA. Tyto výpočty vycházejí stejně jako přístupy ICRP 103 z modelů absolutního a relativního rizika a incidence rakovin v japonské studii osob vystavených účinkům bombardování v Hirošimě a Nagasaki. Výsledkem výpočtu je odhad celoživotního rizika daného typu rakoviny v neozářené populaci a odhad zvýšení celoživotního rizika v důsledku ozáření. Nejsrozumitelněji je patrně převedení míry rizika na tzv. **podíl příčinné souvislosti** (PPS), který se používá při hodnocení profesionálních expozic a dávek. Tento koeficient vyjadřuje podíl ozáření vzhledem k celkovému riziku (spontánní a indukované):

$$\text{PPS} = \text{indukované riziko} / (\text{indukované} + \text{spontánní riziko})$$

Tento přístup, tj ukazatel PPS, je názorný pro veřejnost a již se osvědčil např. v oblasti odškodňování některých skupin pracovníků v případě profesionální expozice.

V této metodice je uvedený přístup využit nově i pro oblast expozice osob po nehodách.

## 2. Expoziční cesty

Expoziční cesty byly vybrány pragmaticky z hlediska zkušeností a doložitelných rizik po velkých nehodách. Zahrnují

- ozáření štítné žlázy (především radiojódem) v důsledku inhalace, ingesce a zevního ozáření
- zevní ozáření osob v důsledku pobytu v radioaktivním mraku a pobytu na kontaminovaném území
- vnitřní ozáření osob v důsledku inhalace a ingesce.

Hodnocení celkového rizika je založeno na souhrnném hodnocení tří typů rizika

- rakoviny štítné žlázy,
- leukémie,
- všech rakovin.

### 3. Odhad dávek

Vlastní výpočet, resp. odhad dávek není předmětem této metodiky z důvodů komplexnosti problému. Předpokládá se, že stanovení dávek bude provedeno expertně podle samostatných postupů, a to jak v případě zevního, tak vnitřního ozáření. Základní principy stanovení jsou zde uvedeny pouze pro úplnost.

#### 3.1. Ozáření štítné žlázy

U ozáření štítné žlázy zpravidla zcela dominuje ozáření v důsledku vnitřního ozáření radioizotopy jódu, zejména I-131. Tato dávka se realizuje *v prvních několika týdnech* po události.

Předpokládá se, že odhad **ekvivalentní** dávky může být proveden zpravidla několika způsoby:

- z prognózy - modelu šíření radionuklidů v prostředí
- z výsledků měření obsahu radionuklidů v prostředí a výpočtem očekávaného příjmu
- z **přímých měření** obsahu radionuklidů ve štítné žláze (in vivo), toto přímé měření má obecně nejvyšší vypovídací hodnotu a přednost při stanovení dávky.

#### 3.2. Zevní ozáření

Předpokládá se, že odhad **efektivní** dávky ze zevního ozáření v důsledku pobytu v radioaktivním mraku a pobytu na kontaminovaném území může být provedeno zpravidla několika nepřímými způsoby:

- z prognózy - modelu šíření radionuklidů v prostředí
- z výsledků měření pole záření v terénu a budovách
- z **měření** osobními dozimetry, pokud budou k dispozici, eventuálně retrospektivními dozimetry (toto měření má obecně nejvyšší vypovídací hodnotu a má přednost při odhadu dávky)

#### 3.3. Vnitřní ozáření

Na vnitřním ozáření z inhalace a ingesce se podílí celá řada radionuklidů, nejvýznamnější jsou však radioizotopy Cs-137 a Cs-134 a I-131.

Předpokládá se, že odhad efektivní dávky z vnitřního ozáření (úvazek efektivní dávky) bude provedeno zpravidla několika způsoby :

- z prognózy modelu šíření radionuklidů v prostředí,
- z výsledků měření obsahu radionuklidů v prostředí a výpočtem očekávaného příjmu,
- z **přímých měření** obsahu radionuklidů v těle (in vivo) nebo z exkreční analýzy. Tato přímá měření mají opět obecně nejvyšší vypovídací hodnotu a mají přednost při odhadu dávky.

### Poznámky:

- Při odhadu efektivní dávky z vnitřního ozáření (celkově z inhalace a ingesce jde zejména o Cs-137 a Cs-134) počítáme s **celoživotním úvazkem** z příjmu v prvním roce.
- Úvazek je počítán pro radioizotopy Cs, ostatní (zejména Sr a transurany jsou při úniku radionuklidů do prostředí po havárii jaderného reaktoru natolik specifické a pro většinu exponovaných osob minoritní, že je pro významné příjmy nutno expertně posoudit individuálně)
- Při **pokračování zevního ozáření i příjmu** v dalších letech se pro každý jednotlivý rok spočítá indukované riziko, toto se vždy přičítá k součtu hodnot indukovaných rizik z předchozích let a vypočte se celková hodnota PPS. Tento zjednodušený přístup je možný vzhledem k tomu, že spontánní riziko je během života do cca 45 roku přibližně stejné, a tak lze hodnoty PPS sčítat.

### 4. Stanovení celoživotního rizika

Stanovení bylo provedeno výpočtem pomocí software: Radiation Risk Assessment Tool (RadRAT, version 3.7.1) vyvinutém v National Cancer Institute, Bethesda, USA [1, 2]. Tento software počítá pro daný typ rakovin celoživotní riziko (LTR) na 100 000 osob (odděleně muži a ženy), a to pro hypotetickou neozářenou populaci (spontánní riziko) a dále zvýšení celoživotního rizika (indukované riziko) v důsledku ozáření (mSv) v určitém věku, a to odděleně pro muže a ženy. Kromě celoživotního rizika jsou uvedeny 90% intervaly spolehlivosti (90%CI).

Přístupy použité v software RadRAT vycházejí z přístupů použitých v ICRP Publ. 103 [3], a to z modelů relativního rizika (ERR) a absolutního rizika (EAR), jejichž parametry byly odvozeny z incidence v japonské studii (LSS). Výpočet rizik rakoviny štítné žlázy vychází z výsledků společné studie rakoviny štítné žlázy [4] a výpočet rizik rakoviny prsu ze studie [5]. Stejně jako v ICRP 103 [3] jsou výsledné odhady rizika pro jednotlivé typy rakovin získány jako kombinace rizik ERR a EAR. Váhy těchto kombinací jsou analogické přístupům ICRP 103 [3]. Pro výpočet rizik z chronické expozice je použit DDREF(dose and dose rate effective factor) = 1,5 stejně jako v BEIR VII [6].

### 5. Stanovení podílu příčinné souvislosti (PPS)

Stanovení rizika **podílu příčinné souvislosti** je specifikováno pro tři kategorie rakovin:

- rakovina štítné žlázy,
- leukémie,
- všechny typy rakovin.

Výpočet je proveden pro dávky :

1, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 a 1000 mSv

a věky při ozáření

<1, 1-2, 3-7, 8-12, 13-17, 18-22, 23-44, 45-64, 65+.

Z celoživotních rizik jsou počítány ukazatele PPS, které jsou uvedeny pro uvedené skupiny (rakovina štítné žlázy, leukémie, všechny typy rakovin) v následujících tabulkách.

**Volba kritériální hodnoty PPS** záleží na účelu, ke kterému bude použit, a je rozhodnutím k tomu kompetentního orgánu.

*Např. u horníků uranových dolů ČR byla pro odškodňování zvolena hranice PPS = 40%. Britská praxe používá při odškodňování pracovníků několik hranic, přičemž velikost odškodnění závisí na překročení příslušné hranice, minimální hranice je 20%. Odhady PPS je však nutno uvažovat s ohledem na statistickou nejistotu. Formálně se vypočítá horní hranice 90% intervalu spolehlivosti podílu příčinné souvislosti (PPS), což odpovídá jednostrannému statistickému testu na hranici významnosti 5%. Pokud horní hranice PPS překročí kritériální hodnotu, znamená to, že střední hodnota PPS je statisticky významně vyšší než hodnota kritériální.*

Příslušné odhady celoživotních rizik, včetně jejich horní hranice 90% intervalu spolehlivosti (90%CI) jsou uvedeny samostatně v Příloze.

**Tab. 1.** Podíl příčinné souvislosti (PPS) vzniku rakoviny štítné žlázy při ozáření štítné žlázy

a) Podíl příčinné souvislosti (PPS) - střední hodnota

Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.009	0.008	0.006	0.004	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
5	0.042	0.039	0.030	0.020	0.013	0.009	0.002	0.000	0.000
10	0.080	0.074	0.059	0.040	0.026	0.017	0.005	0.001	0.000
20	0.148	0.138	0.111	0.076	0.051	0.033	0.009	0.001	0.000
50	0.304	0.287	0.238	0.171	0.118	0.080	0.022	0.004	0.000
100	0.466	0.445	0.385	0.291	0.211	0.148	0.043	0.007	0.001
200	0.635	0.616	0.556	0.452	0.349	0.257	0.083	0.014	0.002
500	0.813	0.800	0.757	0.672	0.574	0.464	0.185	0.035	0.004
1000	0.897	0.889	0.843	0.804	0.729	0.634	0.312	0.068	0.008

b) Podíl příčinné souvislosti (PPS) - horní mez 90% intervalu spolehlivosti PPS

Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.019	0.017	0.014	0.009	0.006	0.004	0.001	0.000	0.000
5	0.088	0.081	0.064	0.043	0.029	0.019	0.005	0.001	0.000
10	0.161	0.150	0.121	0.083	0.056	0.036	0.010	0.002	0.000
20	0.277	0.261	0.216	0.153	0.106	0.070	0.019	0.003	0.000
50	0.490	0.470	0.407	0.311	0.227	0.159	0.047	0.008	0.001
100	0.657	0.638	0.579	0.474	0.371	0.275	0.089	0.015	0.002
200	0.793	0.779	0.733	0.644	0.541	0.431	0.165	0.030	0.004
500	0.906	0.898	0.873	0.819	0.747	0.654	0.330	0.072	0.009
1000	0.950	0.946	0.927	0.900	0.855	0.791	0.495	0.135	0.018

**Tab. 2.** Podíl příčinné souvislosti (PPS) vzniku leukémie při ozáření kostní dřeně

## a) podíl příčinné souvislosti (PPS) - střední hodnota

Ekvivalentní dávka na kostní dřeň (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
5	0.015	0.012	0.009	0.007	0.006	0.006	0.005	0.006	0.007
10	0.029	0.024	0.013	0.014	0.012	0.011	0.010	0.012	0.013
20	0.056	0.047	0.036	0.028	0.024	0.022	0.020	0.023	0.026
50	0.129	0.109	0.085	0.067	0.058	0.054	0.050	0.055	0.062
100	0.229	0.196	0.157	0.125	0.110	0.102	0.094	0.105	0.116
200	0.372	0.328	0.270	0.222	0.198	0.185	0.172	0.189	0.209
500	0.597	0.550	0.481	0.417	0.381	0.363	0.343	0.368	0.397
1000	0.748	0.710	0.651	0.588	0.552	0.532	0.511	0.539	0.569

## b) podíl příčinné souvislosti (PPS) - horní mez 90% intervalu spolehlivosti PPS

Ekvivalentní dávka na kostní dřeň (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.008	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
5	0.038	0.029	0.020	0.014	0.012	0.011	0.010	0.012	0.016
10	0.072	0.057	0.030	0.029	0.023	0.021	0.019	0.024	0.031
20	0.135	0.108	0.077	0.056	0.046	0.041	0.038	0.047	0.060
50	0.280	0.233	0.172	0.128	0.107	0.097	0.090	0.109	0.137
100	0.438	0.378	0.294	0.227	0.194	0.177	0.165	0.197	0.241
200	0.610	0.548	0.454	0.371	0.324	0.300	0.283	0.329	0.389
500	0.796	0.752	0.675	0.595	0.545	0.517	0.496	0.550	0.614
1000	0.886	0.859	0.807	0.747	0.706	0.682	0.663	0.710	0.761

**Tab 3.** Podíl příčinné souvislosti (PPS) vzniku rakoviny celkem

## a) podíl příčinné souvislosti (PPS) - střední hodnota

Efektivní dávka (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2r	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
10	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	0.001
20	0.018	0.017	0.014	0.012	0.009	0.008	0.005	0.004	0.002
50	0.043	0.041	0.035	0.028	0.023	0.019	0.012	0.009	0.006
100	0.082	0.078	0.068	0.055	0.045	0.037	0.023	0.018	0.011
200	0.152	0.145	0.128	0.105	0.086	0.071	0.045	0.034	0.022
500	0.310	0.298	0.268	0.227	0.190	0.159	0.105	0.082	0.054
1000	0.473	0.459	0.423	0.369	0.320	0.276	0.190	0.151	0.103

## b) podíl příčinné souvislosti (PPS) - horní mez 90% intervalu spolehlivosti PPS

Efektivní dávka (mSv)	Věk osoby při ozáření								
	<1r	1-2r	3-7	8-12	13-17	18-22	23-44	45-64	65+
1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
5	0.007	0.006	0.006	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
10	0.013	0.013	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.002
20	0.026	0.025	0.022	0.018	0.014	0.012	0.007	0.005	0.003
50	0.064	0.060	0.053	0.043	0.035	0.028	0.018	0.014	0.008
100	0.120	0.113	0.100	0.082	0.067	0.055	0.035	0.027	0.017
200	0.213	0.203	0.182	0.151	0.125	0.105	0.068	0.052	0.033
500	0.404	0.390	0.357	0.308	0.264	0.227	0.155	0.121	0.079
1000	0.576	0.561	0.526	0.471	0.418	0.370	0.268	0.216	0.146

## 6. Příklad výpočtu PPS pro různé expoziční cesty:

Metodika je ilustrována na příkladu výpočtu PPS pro dítě ve věku 5 let, a dávky během prvního roku po nehodě.

Zvoleny následující hodnoty:

<b>Efektivní dávka ze zevního ozáření ze všech zdrojů:</b>	25 mSv
<b>Úvazek ekvivalentní dávky na štítnou žlázu z I-131:</b>	750 mSv
<b>Úvazek efektivní dávky z Cs-137:</b>	20 mSv

Ze zvolených hodnot vypočteny následující hodnoty:

**Vnitřní ozáření** – úvazek efektivní dávky z Cs-137 (20 mSv) + úvazek efektivní dávky z I-131 (37.5 mSv). Celková efektivní dávka z vnitřního ozáření 57.5 mSv.

**Ozáření štítné žlázy** – úvazek ekvivalentní dávky (750 mSv) + ekvivalentní dávka ze zevního ozáření (25 mSv). Celková ekvivalentní dávka na štítnou žlázu 775 mSv.

**Ozáření kostní dřeně:** ekvivalentní dávka ze zevního ozáření (25 mSv) + příspěvek úvazku ekvivalentní dávky z vnitřního ozáření Cs-137 (19 mSv). Příspěvek z I-131 je o 4 řády nižší než úvazek efektivní dávky a je tedy zanedbatelný. Celková ekvivalentní dávka je 44 mSv.

Celková efektivní dávka: úvazek efektivní dávky (57.5 mSv) + efektivní dávka ze zevního ozáření (25 mSv) = 82.5 mSv.

Expoziční cesta	Typ dávky	Obdržené dávky
ozáření štítné žlázy	ekvivalentní	75 mSv
ozáření kostní dřeně	ekvivalentní	44 mSv
efektivní dávka celkem	efektivní (zevní + vnitřní)	82.5 mSv

Odhady podílu příčinné souvislosti (PPS) :

	PPS	Horní mez 90%CI
PPS vzniku rakoviny štítné žlázy	0.801	0.888
PPS vzniku leukémie	0.075	0.153
PPS vzniku rakoviny celkem	0.057	0.084

Pro odhady PPS byly použity tabulky 1, 2 a 3 a jednotlivé hodnoty byly vypočteny pomocí lineární interpolace



## Reference

- [1] Berrington de Gonzalez A, Apostoaei A I, Veiga L H S, Rajaraman P, Thomas B A, Hoffman F O, Gilbert E, Land C. RadRAT: a radiation risk assessment tool for lifetime cancer risk projection. *J. Radiol. Prot.* 32: 205–222 (2012) doi:10.1088/0952-4746/32/3/205
- [2] <https://irep.nci.nih.gov/radtrat>
- [3] ICRP Publication 103, Ann. ICRP 37 (2-4), Elsevier 2007
- [4] Ron E, Lubin J H, Shore R E, Mabuchi K, Modan B, Pottern L M, Schneider A B, Tucker M A, Boice J D. Thyroid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven studies. *Radiat. Res.* 141: 259–77 (1995)
- [5] Preston D L, Mattsson A, Holmberg E, Shore R, Hildreth N G and Boice J D. Radiation effects on breast cancer risk: a pooled analysis of eight cohorts *Radiat. Res.* 158 220–359 (2002)
- [6] NRC (National Research Council). Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation (BEIR VII). Washington, DC: National Academy Press, 2006.

## Příloha

Spontánní celoživotní riziko (LTR) a indukované celoživotní riziko v závislosti na expozici (mSv) ve věkových expozičních skupinách včetně horní meze 90%CI

Věk při expozici	mSv	Rakoviny celkem	Rakoviny celkem 90%CI	Leukémie	Leukémie 90%CI	Rakovina štítné žlázy	Rakovina štítné žlázy 90%CI
<1	LTR	45055		831		729	
	1	40.45	61.17	2.47	6.48	6.37	13.99
	5	202.0	305.59	12.30	32.39	31.7	69.95
	10	404.5	611.68	24.65	64.8	63.7	139.92
	20	809	1221.4	49.30	129.7	126.8	279.31
	50	2020	3055.9	123.0	323.9	317.4	699.52
	100	4045	6116.8	246.5	647.9	637.0	1399.2
	200	8090	12214	493	1297.4	1268	2793.0
	500	20200	30559	1230	3239.0	3174	6995.2
	1000	40450	61168	2465	6479.5	6370	13992.3
1-2	LTR	45054		823		729	
	1	38.25	57.61	2.01	4.99	5.85	12.85
	5	191.0	288.2	10.06	24.94	29.26	64.53
	10	382.5	576.1	20.10	49.91	58.45	128.53
	20	764.5	1149.9	40.25	99.83	116.8	257.11
	50	1910	2882	100.6	249.41	292.6	645.25
	100	3825	5761	201.0	499.12	584.5	1285.3
	200	7645	11499	402.5	998.34	1168	2571.0
	500	19100	28821	1006	2494.11	2926	6452.5
	1000	38250	57610	2010	4991.21	5845	12853.3
3-7	LTR	45025		797		729	
	1	33.05	50.0	1.48	3.32	4.56	10.03
	5	165.0	250.2	7.39	16.56	22.8	50.11
	10	330.5	500.1	10.72	24.81	45.6	100.33
	20	660.5	998.7	29.55	66.25	91.4	200.66
	50	1650	2502	73.90	165.64	227.7	501.13
	100	3305	5001	148.0	331.71	456.0	1003.3
	200	6605	9987	295.5	662.54	914.0	2006.6
	500	16500	25016	739	1656.39	2277	5011.3
	1000	33050	50012	1480	3317.07	3934	9320.4
8-12	LTR	45015		778		729	
	1	26.3	40.1	1.11	2.29	3.00	6.57
	5	132.0	200.5	5.56	11.45	14.99	32.93
	10	263.0	401.1	11.09	22.90	29.98	65.67
	20	526.5	803.4	22.25	45.81	60.15	131.82
	50	1320	2005.0	55.55	114.47	149.9	329.30
	100	2630	4011.0	110.9	228.96	299.8	656.71
	200	5265	8034.1	222.5	458.1	601.5	1318.2
	500	13200	20050.2	555.5	1144.7	1499	3292.9
	1000	26300	40110.2	1109	2289.6	2998	6567.1
13-17	LTR	45010		764		727	
	1	21.15	32.3	0.94	1.84	1.95	4.28
	5	105.7	161.1	4.71	9.17	9.75	21.39
	10	211.5	322.5	9.42	18.35	19.5	42.84
	20	423.5	645.2	18.8	36.67	39.0	85.77
	50	1057	1611.0	47.1	91.69	97.5	213.9
	100	2115	3225.4	94.2	183.51	195	428.4
	200	4235	6451.9	188.5	366.73	390	857.7
	500	10570	16109.6	471	916.89	975	2139.4
	1000	21150	32254.0	942	1835.1	1950	4284.0

Věk při expozici	mSv	Rakoviny celkem	Rakoviny celkem 90%CI	Leukémie	Leukémie 90%CI	Rakovina štítné žlázy	Rakovina štítné žlázy 90%CI
18-22	LTR	45087		752		720	
	1	17.15	26.49	0.86	1.61	1.25	2.73
	5	85.5	132.0	4.28	8.06	6.23	13.61
	10	171.5	264.9	8.56	16.13	12.46	27.27
	20	342.5	529.0	17.1	32.26	24.92	54.44
	50	855	1320.4	42.8	80.60	62.30	136.1
	100	1715	2649.0	85.5	161.32	124.6	272.7
	200	3425	5289.9	171.0	322.64	249.1	544.4
	500	8550	13204.3	428.0	805.98	623.0	1361
1000	17150	26490.4	855.5	1613.17	1246	2727	
23-44	LTR	45065		726		619	
	1	10.61	16.51	0.76	1.43	0.28	0.61
	5	52.90	82.56	3.79	7.15	1.41	3.05
	10	106.05	165.06	7.57	14.29	2.81	6.07
	20	211.5	329.94	15.1	28.61	5.63	12.19
	50	529.0	825.63	37.8	71.50	14.08	30.46
	100	1060.5	1650.6	75.7	142.92	28.10	60.72
	200	2115	3299.4	151.0	286.09	56.25	121.9
	500	5290	8256.3	378.5	715.01	140.75	304.6
1000	10605	16505.9	757	1429.2	281	607.2	
45-64	LTR	42310		672		374	
	1	7.54	11.69	0.78	1.65	0.03	0.06
	5	37.7	58.38	3.92	8.23	0.14	0.29
	10	75.4	116.9	7.85	16.46	0.27	0.58
	20	150.5	233.4	15.6	32.92	0.54	1.16
	50	377	583.8	39.2	82.28	1.36	2.90
	100	754	1169.0	78.4	164.64	2.72	5.81
	200	1505	2333.8	156.5	329.15	5.45	11.57
	500	3770	5838.2	392.0	822.82	13.6	28.98
1000	7540	11689.8	784.5	1646.4	27.2	58.07	
65+	LTR	25480		518		130	
	1	2.93	4.35	0.68	1.64	0.00	0
	5	14.65	21.80	3.41	8.25	0.01	0.01
	10	29.30	43.54	6.82	16.44	0.01	0.02
	20	58.60	87.25	13.6	32.96	0.02	0.05
	50	146.5	217.9	34.1	82.45	0.05	0.12
	100	293	435.4	68.2	164.4	0.11	0.23
	200	586	872.5	136.5	329.6	0.22	0.46
	500	1465	2179.5	341	824.5	0.55	1.16
1000	2930	4354.4	682	1644.4	1.1	2.32	