# Aktuální problémy artisanální těžby v oblasti východoafrických velkých jezer

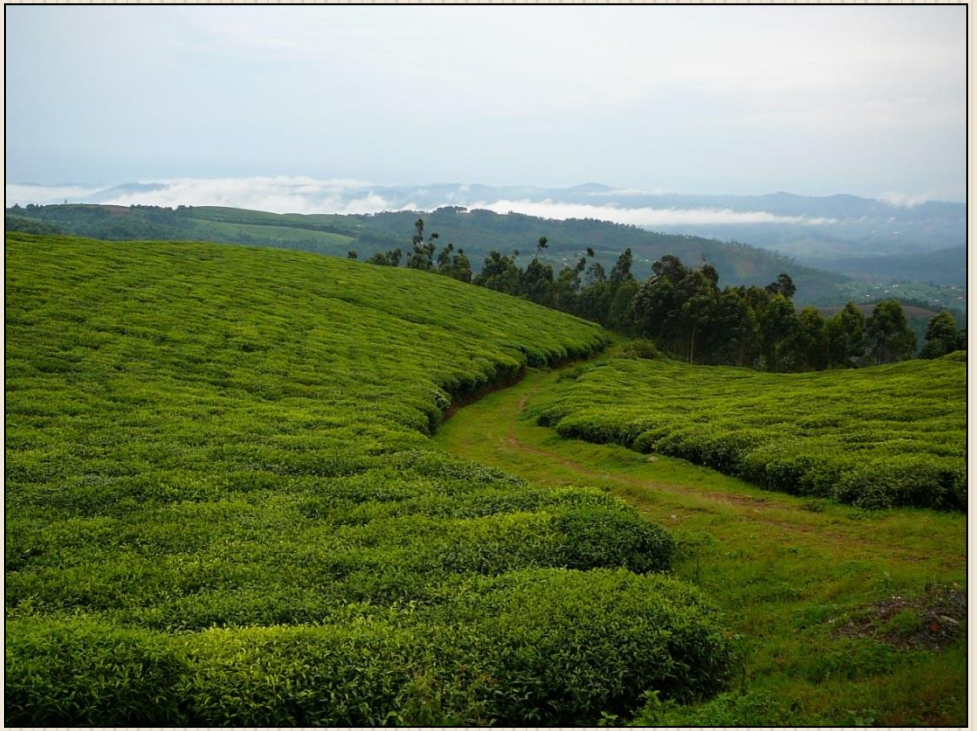
**Mgr. Jan MACHÁČEK Ph.D.**

Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje Ostravská univerzita, Chittussiho 10
jan.machacek@osu.cz

Příspěvek vznikl v rámci řešení grantového projektu SGS16/PřF/2018
*Rozmístění kreativních odvětví v českých metropolitních regionech*

# Obsah

1. ASM a vymezení regionu
2. Cíl práce a hypotézy
3. Metodologie
4. Výsledky



# Artisanal & Small-scale Mining (ASM)

- probíhá v chudých a odlehlých venkovských oblastech v převážně rozvojových zemích
- obživou pro chudé, málo vzdělané obyvatelstvo (často jediný zdroj příjmů)
- absence moderní techniky - těžba probíhá za pomoci jednoduchých nástrojů
- nedostatek bezpečnostních opatření
- velmi často se jedná o nelegální těžbu
- nízká produktivita, malá efektivnost
- ekonomická nestabilita
- zdravotní rizika
- poškozování životního prostředí

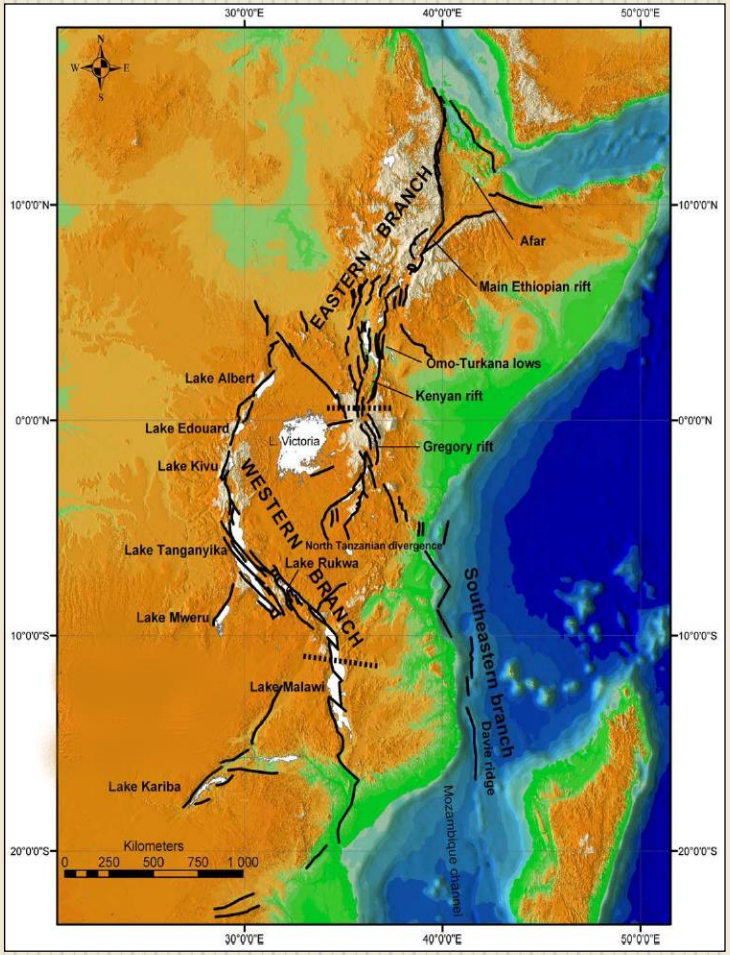


# Východoafrická velká jezera (GLR)

**součást Východoafrické příkopové propadliny**
**západní: Albert Rift Valley**
**východní: Gregory Rift Valley**

**Albert Rift Valley**

- jezera:
  - Albertovo, Edwardovo, Viktoriino, Kivu, Tanganyika
- státy:
  - Demokratická republika Kongo, Uganda, Rwanda, Burundi, Keňa, Tanzanie
- podobné geologické podmínky
  - velmi bohatá oblast na minerály
  - unikátní prostředí: **850 rostlinných a živočišných druhů nevyskytujících se nikde jinde na světě**
  - biotop pro více než polovinu ptačích druhů a téměř 40 % savců v Africe
- podobné geografické faktory
- nejhustěji obydlená oblast v Africe




*Zdroj dat: Chorowicz 2005*

# Východoafrická velká jezera (GLR)



# Terénní výzkum

- **mapování krajinné struktury** vycházelo z metodologie Forman a Godron (1993)
  - srovnání krajinné struktury území nezasaženého a zasaženého artisanální těžbou
  - na základě mapování bylo vytvořeno 12 kategorií ploch
  - v území zasaženém těžbou byly za pomocí GPS zmapovány aktivní a neaktivní šachty

- **geomorfologický výzkum spojený s mapováním antropogenních tvarů reliéfu**
  - mapa sklonitosti ploch
  - mapy orientace a expozice ploch

# Terénní výzkum

- **metoda expertních rozhovorů**
  - interpretovat pohledy subjektů na zkoumanou problematiku artisanální těžby nerostných surovin
  - vytvoření holistického obrazu zkoumané problematiky, zachycení toho, jak účastníci procesů situace interpretují

- **kartografické zpracování**
  - tvorba map a datových výstupů
  - mapování tvarů reliéfu

# Výsledky

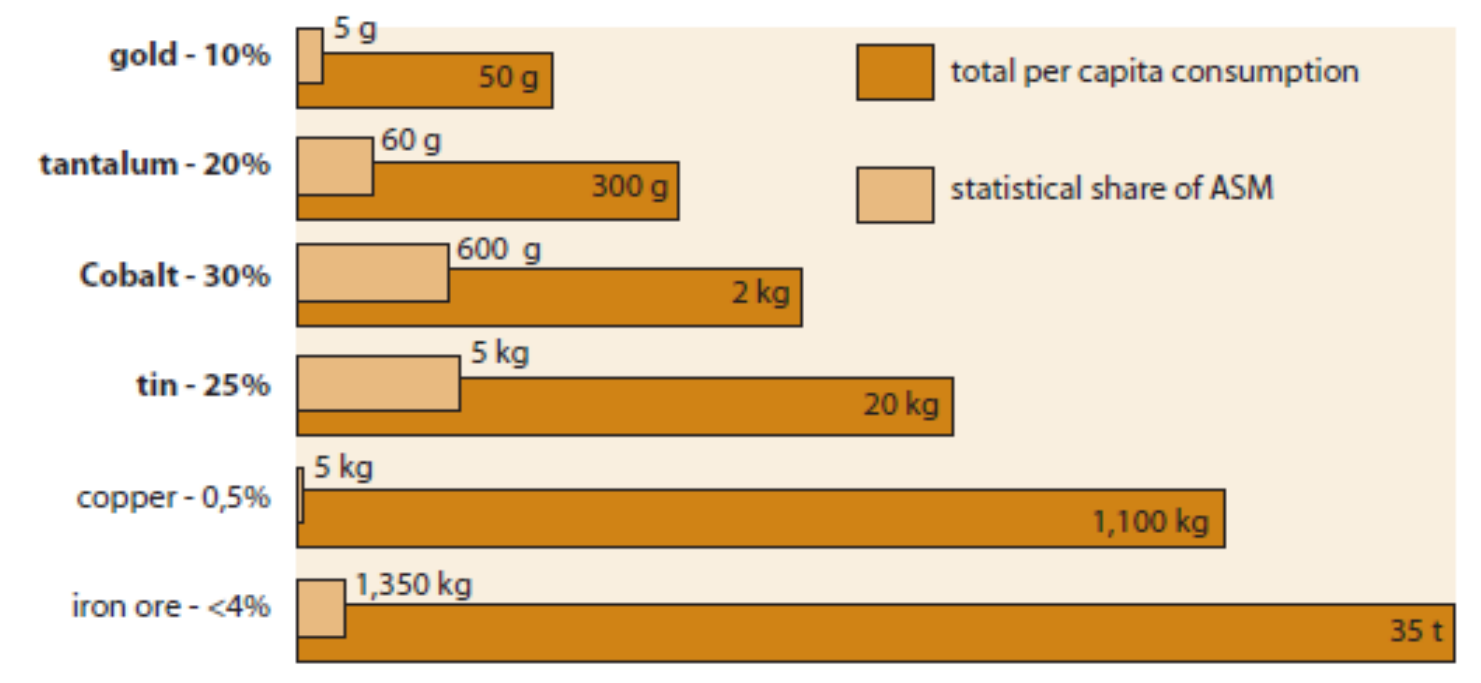
- na africkém kontinentě se nachází asi:
  - 30 % světových zásob minerálů včetně
    - 40 % světových zásob zlata
    - 60 % světových zásob kobaltu
    - 70 % světových zásob platiny

- podíl minerálů pocházejících z ASM tvoří:
  - 5 až 100 % celkové produkce
  - Tanzanie – 10 % produkce zlata
  - Rwanda - 60 % produkce wolframu
  - Středoafrická republika – 100 % zlata a diamantů

- do roku 1999 – 1 miliarda USD ročně (pouze zlato a diamanty)

*Zdroj dat: United Nations Economic Commision for Africa 2011*

# Výsledky




*Zdroj dat: United Nations Economic Commision for Africa 2011*

- 3 T(G) minerály používané v elektrotechnickém průmyslu:
  - **tantalum** – tantal (columbit-tantalit = coltan)
  - **tungsten** - wolfram
  - **tin** – cín
  - **gold** - zlato



# Světová produkce wolframu mezi lety 2000–2015 (t)

| poř. | země | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Čína | 37 000 | 38 500 | 55 100 | 36 200 | 59 900 | 51 200 | 45 000 | 41 000 | 50 000 | 51 000 | 59 000 | 61 800 | 64 000 | 70 500 | 71 000 | 73 000 |
| 2. | Rusko | 3 500 | 3 500 | 5 300 | 3 600 | 2 800 | 2 800 | 2 800 | 3 400 | 3 000 | 2 665 | 2 785 | 3 314 | 3 537 | 2 973 | 2 800 | 2 600 |
| 3. | Kanada | -- | -- | 2 295 | 3 636 | -- | 384 | 1 983 | 2 305 | 2 277 | 1 964 | 420 | 1 966 | 2 194 | 2 128 | 2 344 | 1 680 |
| 4. | Bolívie | 382 | 533 | 399 | 441 | 403 | 531 | 868 | 1 107 | 1 148 | 1 023 | 1 204 | 1 124 | 1 247 | 1 253 | 1 252 | 1 461 |
| 5. | Rakousko | 1 600 | 1 237 | 1 377 | 1 381 | 1 335 | 1 280 | 1 153 | 1 117 | 1 122 | 887 | 977 | 861 | 706 | 850 | 870 | 861 |
| 6. | DRK | -- | -- | 100 | 120 | 20 | 180 | 500 | 600 | 370 | 200 | 25 | 70 | 95 | 55 | 12 | 21 |
| 7. | Rwanda | 108 | 142 | 153 | 69 | 90 | 318 | 820 | 920 | 670 | 380 | 330 | 520 | 700 | 1 100 | 1 000 | 850 |
| 8. | Portugalsko | 743 | 698 | 693 | 715 | 746 | 816 | 780 | 846 | 982 | 823 | 799 | 819 | 763 | 692 | 671 | 474 |
| 9. | Španělsko | -- | -- | -- | 216 | -- | -- | -- | -- | 150 | 225 | 240 | 497 | 542 | 510 | 800 | 835 |
| 10. | Brazílie | 18 | 22 | 24 | 30 | 262 | 577 | 525 | 537 | 408 | 192 | 166 | 244 | 381 | 494 | 490 | 510 |
| 11. | Austrálie | -- | -- | 7 | 7 | 12 | 7 | 15 | 7 | 28 | 33 | 18 | 15 | 290 | 320 | 477 | 348 |
| 12. | Barma | 74 | 48 | 83 | 96 | 107 | 168 | 197 | 183 | 136 | 87 | 163 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| 13. | Thajsko | 30 | 53 | 31 | 1 | 187 | 345 | 303 | 477 | 617 | 190 | 300 | 160 | 80 | 140 | 100 | 30 |
| 14. | Sev. Korea | 500 | 500 | 600 | 600 | 280 | 650 | 900 | 230 | 270 | -- | 110 | 110 | 100 | 65 | 70 | 70 |
| 15. | Burundi | -- | -- | -- | 13 | 8 | 94 | 238 | 144 | 125 | 110 | 100 | 165 | 190 | 55 | 170 | 20 |
| 16. | Peru | -- | -- | -- | 20 | -- | -- | 50 | 366 | 456 | 502 | 571 | 439 | 276 | 28 | 61 | 110 |
| 17. | Uganda | -- | 17 | 16 | -- | 52 | 36 | 75 | 86 | 50 | 7 | 44 | 8 | 21 | 57 | 70 | 60 |
| 18. | Mongolsko | 52 | 63 | 35 | 40 | 77 | 78 | 85 | 245 | 142 | 39 | 20 | 13 | 66 | 274 | 479 | 600 |

*Zdroj dat: U.S. Geological Survey 2016*

# Světová produkce cínu a cínových rud mezi lety 2001–2015 (t)

| poř. | stát | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Čína | 95 000 | 62 000 | 102 000 | 118 000 | 126 000 | 126 000 | 146 000 | 110 000 | 97 200 | 115 000 | 120 000 | 110 000 | 110 000 | 104 000 | 110 156 |
| 2. | Indonésie | 90 000 | 88 142 | 71 694 | 65 772 | 80 000 | 80 933 | 66 137 | 53 228 | 46 078 | 43 258 | 42 000 | 41 000 | 59 412 | 51 801 | 52 000 |
| 3. | Peru | 69 696 | 38 815 | 40 202 | 67 675 | 42 145 | 38 470 | 39 019 | 39 037 | 37 503 | 33 848 | 28 882 | 26 105 | 23 668 | 23 105 | 19 511 |
| 4. | Bolívie | 12 298 | 15 242 | 16 755 | 17 569 | 18 433 | 18 444 | 15 972 | 17 320 | 19 575 | 20 190 | 20 373 | 19 702 | 19 300 | 19 802 | N/A* |
| 5. | Brazílie | 12 500 | 14 200 | 12 217 | 12 202 | 11 739 | 9 528 | 11 835 | 13 899 | 9 500 | 10 400 | 10 725 | 13 667 | 12 000 | 25 534 | 25 000 |
| 6. | Barma | 230 | 190 | 606 | 526 | 708 | 923 | 830 | 741 | 1 000 | 4 000 | 11 000 | 10 600 | 11 000 | 30 000 | 34 271 |
| 7. | Austrálie | 9 602 | 6 268 | 3 819 | 1 196 | 2 819 | 1 478 | 2 071 | 1 783 | 13 268 | 18 263 | 14 014 | 6 158 | 6 474 | 6 900 | N/A* |
| 8. | Vietnam | 4 500 | 4 500 | 2 100 | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 400 |
| 9. | Malajsie | 4 972 | 4 215 | 3 359 | 2 745 | 2 857 | 2 398 | 2 263 | 2 605 | 2 412 | 2 668 | 3 346 | 3 726 | 3 700 | 3 777 | 3 800 |
| 10. | DRK | 50 | 20 | 40 | 4 500 | 2 800 | 3 800 | 7 600 | 9 900 | 9 900 | 8 600 | 4 800 | 3 700 | 3 000 | 6 500 | 6 400 |
| 11. | Rwanda | 171 | 197 | 192 | 300 | 300 | 390 | 650 | 850 | 2 400 | 3 000 | 2 900 | 1 600 | 1 900 | 4 200 | 2 000 |
| 12. | Laos | 400 | 366 | 360 | 400 | 100 | 450 | 570 | 690 | 598 | 925 | 674 | 762 | 800 | 866 | 900 |
| 13. | Nigérie | 200 | 2 800 | 1 800 | 1 000 | 1 500 | 1 400 | 180 | 185 | 400 | 520 | 570 | 570 | 570 | 2 800 | 2 500 |
| 14. | Rusko | 4 500 | 1 300 | 2 000 | 2 500 | 3 000 | 3 000 | 2 500 | 1 500 | 127 | 144 | 75 | 100 | 420 | 500 | N/A* |
| 15. | Thajsko | 2 522 | 1 130 | 793 | 586 | 129 | 190 | 122 | 215 | 166 | 291 | 282 | 124 | 200 | 156 | 100 |
| 16. | Portugalsko | 1 200 | 1 000 | 200 | 220 | 228 | 25 | 41 | 29 | 34 | 22 | 39 | 30 | 40 | 75 | 100 |
| 17. | Burundi | 4 | -- | 5 | 9 | 4 | 46 | 2 | 40 | 12 | 12 | 22 | 21 | 20 | 32 | N/A* |
| 18. | Mexico | 8 | 9 | 21 | 24 | 17 | 25 | 25 | 15 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19. | Niger | 20 | 11 | 11 | 11 | 12 | 13 | 11 | 10 | 12 | 12 | 12 | -- | -- | -- | -- |

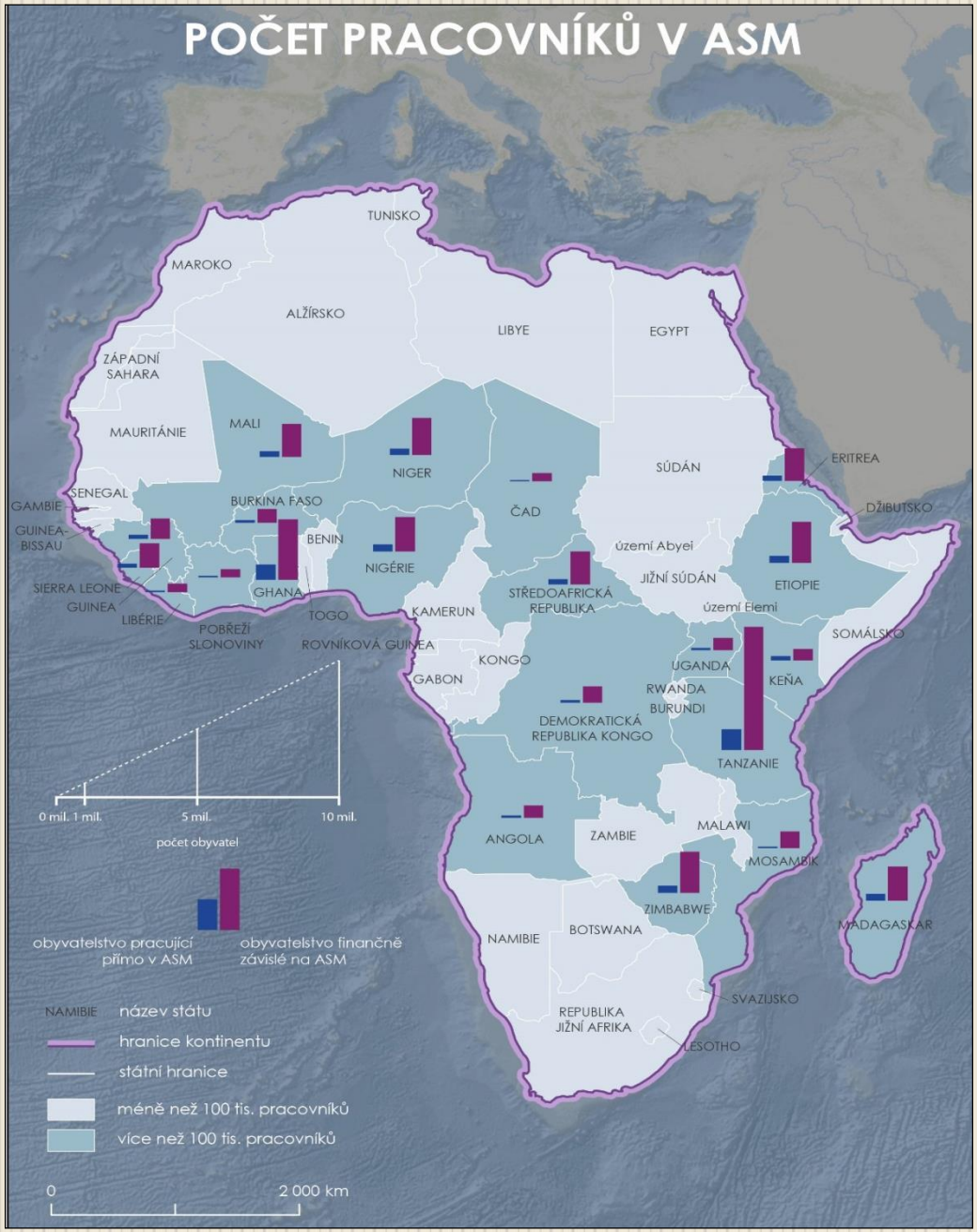
*Zdroj dat: U.S. Geological Survey 2016, Poznámka: *N/A – data nedostupná*

# Světová produkce niobu, tantalu a koltanu mezi lety 2000–2014 (t)

| poř. | stát | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Brazílie | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nb | 51 900 | 65 000 | 68 800 | N/A* | N/A* | N/A* | N/A* | 57 267 | 58 000 | 58 000 | 44 270 | 45 198 | 57 471 | 51 497 | 50 000 |
| | Ta | 680 | 750 | 680 | 747 | 780 | 792 | 645 | 650 | 1 200 | 1 100 | 144 | 111 | 98 | 152 | 150 |
| 2. | Kanada | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nb | 5 070 | 7 070 | 7 410 | 9 710 | 10 800 | 11 100 | 4 157 | 4 337 | 4 383 | 4 330 | 4 298 | 4 551 | 4 705 | 4 916 | 5 480 |
| | Ta | 228 | 308 | 232 | 245 | 253 | 282 | 249 | 201 | 150 | 110 | 13 | 31 | 37 | 9 | 0 |
| 3. | Rwanda – koltan | 561 | 241 | 96 | 187 | 220 | 276 | 188 | 490 | 922 | 952 | 560 | 250 | 600 | 850 | 730 |
| 4. | DRK – koltan | 450 | 200 | 100 | 113 | 74 | 124 | 52 | 428 | 527 | 468 | 397 | 380 | 380 | 150 | 200 |
| 5. | Nigérie – Ta | 469 | 610 | 500 | 383 | 100 | 99 | 100 | 850 | 335 | 331 | 281 | 311 | 310 | 60 | 60 |
| 6. | Ethiopie – Ta | 65 | 47 | 61 | 58 | 71 | 93 | 109 | 117 | 224 | 398 | 252 | 285 | 290 | 10 | 40 |
| 7. | Burundi – koltan | 31 | 123 | 72 | 24 | 23 | 43 | 16 | 52 | 84 | 44 | 67 | 166 | 170 | 34 | 44 |
| 8. | Mozambik – Ta | 25 | 27 | 47 | 189 | 712 | 281 | 80 | 196 | 396 | 405 | 55 | 139 | 140 | 43 | 23 |
| 9. | Austrálie – Ta | 1 600 | 2 220 | 3 100 | 3 560 | 3 610 | 3 821 | 2 140 | 1 630 | 2 060 | 318 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 10. | Uganda – koltan | 3 | 11 | 6 | 16 | 13 | 13 | 13 | -- | 11 | 7 | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11. | Zimbabwe | -- | 30 | 480 | 13 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12. | Namibie – Ta | 2 | 5 | 9 | 100 | 30 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

*Zdroj dat: U.S. Geological Survey 2016*

| stát | počet pracovníků v ASM | počet obyvatel závislých na ASM | počet obyvatel pracujících v ASM (%) | počet obyvatel závislých na ASM (%) |
|---|---|---|---|---|
| Středoafrická rep. | 400 000 | 2 400 000 | 11,6 | 69,8 |
| Eritrea | 400 000 | 2 400 000 | 8,2 | 49,2 |
| Sierra Leone | 300 000 | 1 800 000 | 7,8 | 46,7 |
| Ghana | 1 100 000 | 4 400 000 | 6,6 | 26,3 |
| Zimbabwe | 500 000 | 3 000 000 | 4,4 | 26,7 |
| Niger | 450 000 | 2 700 000 | 4,4 | 26,1 |
| Mali | 400 000 | 2 400 000 | 4,3 | 26,0 |
| Libérie | 100 000 | 600 000 | 4,1 | 24,9 |
| Guinea | 300 000 | 1 500 000 | 3,8 | 19,2 |
| Tanzanie | 1 500 000 | 9 000 000 | 3,7 | 22,5 |
| Madagaskar | 500 000 | 2 500 000 | 2,7 | 13,3 |
| Burkina Faso | 200 000 | 1 000 000 | 1,5 | 7,7 |
| Čad | 100 000 | 600 000 | 1,2 | 7,1 |
| Angola | 150 000 | 900 000 | 1,1 | 6,6 |
| Pobřeží Slonoviny | 100 000 | 600 000 | 0,8 | 4,7 |
| Etiopie | 500 000 | 3 000 000 | 0,7 | 4,1 |
| Uganda | 150 000 | 900 000 | 0,6 | 3,4 |
| Nigérie | 500 000 | 2 500 000 | 0,6 | 2,8 |
| Mozambik | 100 000 | 1 200 000 | 0,5 | 5,9 |
| Dem. rep. Kongo | 200 000 | 1 200 000 | 0,4 | 2,7 |
| Keňa | 250 000 | 800 000 | 0,5 | 1,7 |
| CELKEM | 8 200 000 | 45 400 000 | | |

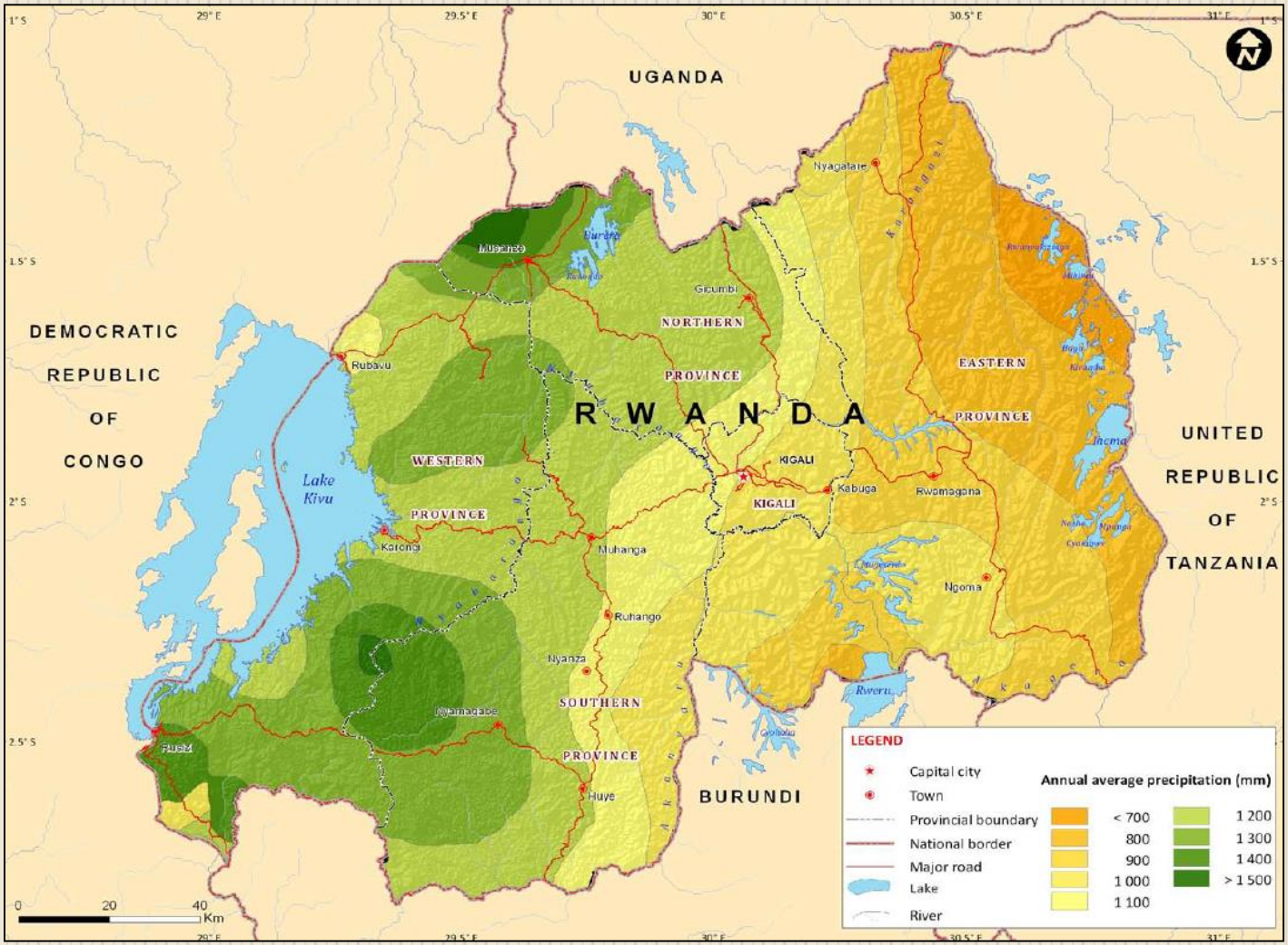

POČET PRACOVNÍKŮ V ASM
TUNISKO
MAROKO
ALŽÍRSKO
LIBYE
EGYPT
ZÁPADNÍ SAHARA
MAURITÁNIE
MALI
NIGER
SÚDÁN
ERITREA
SENEGAL
GAMBIE
BURKINA FASO
ČAD
DŽIBUTSKO
GUINEA-BISSAU
BENIN
území Abyei
NIGÉRIE
JIŽNÍ SÚDÁN
ETIOPIE
SIERRA LEONE
GHANA
STŘEDOAFRICKÁ REPUBLIKA
GUINEA
TOGO
KAMERUN
území Elemi
LIBÉRIE
POBŘEŽÍ SLONOVINY
ROVNÍKOVÁ GUINEA
SOMÁLSKO
KONGO
UGANDA
KEŇA
GABON
RWANDA
BURUNDI
DEMOKRATICKÁ REPUBLIKA KONGO
TANZANIE
0 mil. 1 mil.
5 mil.
10 mil.
počet obyvatel
ANGOLA
ZAMBIE
MALAWI
MOSAMBIK
ZIMBABWE
MADAGASKAR
NAMIBIE
BOTSWANA
obyvatelstvo pracující přímo v ASM
obyvatelstvo finančně závislé na ASM
SVAZIJSKO
REPUBLIKA JIŽNÍ AFRIKA
LESOTHO
NAMIBIE název státu
hranice kontinentu
státní hranice
méně než 100 tis. pracovníků
více než 100 tis. pracovníků
0
2 000 km

# Environmentální důsledky artisanální těžby nerostných surovin

- identifikace
- kvantifikace
- provedení typologie
- dokumentace

- Změny krajinné struktury
  - deforestace
    - těžba
    - pracovní migrace
- Ovlivnění geomorfologických procesů
  - přímé – technika těžby, přemísťování materiálu
  - vznik nových antropogenních tvarů
- Ovlivnění hydrologického režimu
  - kontaminace vod
    - rtuť
    - kaly
- Ovlivnění produkční schopnosti půd
  - sesuvy půdy, nadměrná erozní činnosti, vegetační pokryv
  - ztráta orné půdy

# Lokalita Rutsiro



# Lokalita Rutsiro

- 150 km severozápadně od Kigali
- Západní Provincie
- 485 obcí – 1 157 km$^2$
- 300 tis. obyv. (více než 60 % obyv. mladší 25 let)
- nejchudší provincie Rwandy

- Central Tungsten Belt of Rwanda
- hustá síť vodních toků
- 2 400 m n. m.
- průměrná roční teplota: 17°C
- srážky: 1 400 mm

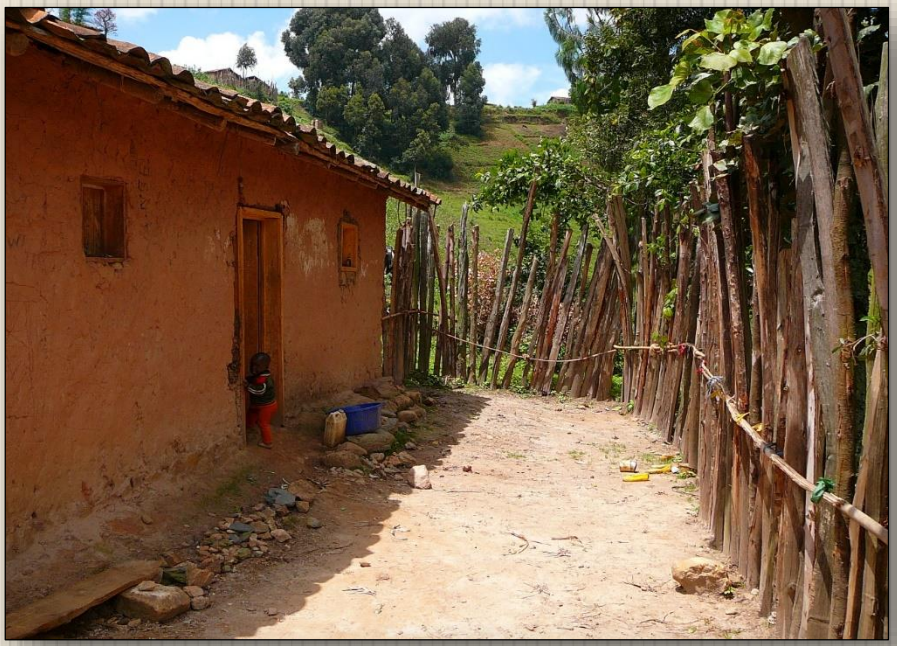




































deforestace



svah narušený svahovými procesy



stržová eroze



šachta



strž

pinka





sesuvy půdy

# Problémy

- odlišné kulturní prostředí
- pohyb v zemi s autoritářským režimem
- bezpečnostní situace
- zdroje dat (DRK)
- finance

# Děkuji za pozornost





Příspěvek vznikl v rámci řešení grantového projektu SGS16/PřF/2018
*Rozmístění kreativních odvětví v českých metropolitních regionech*