



شرکت ملی صنایع مس ایران  
معاونت توسعه و اکتشاف  
امور اکتشافات و توسعه ذخایر معدنی

## بررسی روند شاخصهای اصلی اکتشاف مواد معدنی در جهان

سومین همایش و نمایشگاه چشم انداز صنایع فلزات غیر آهنی ایران و فناوریهای وابسته  
با نگاهی به تولید و بازار  
3th Iran Non-Ferrous Metals Industries Market & Related Technologies  
Conference & Expo

شهریار متوکل  
مدیر اکتشافات و توسعه ذخایر معدنی شرکت ملی صنایع مس ایران

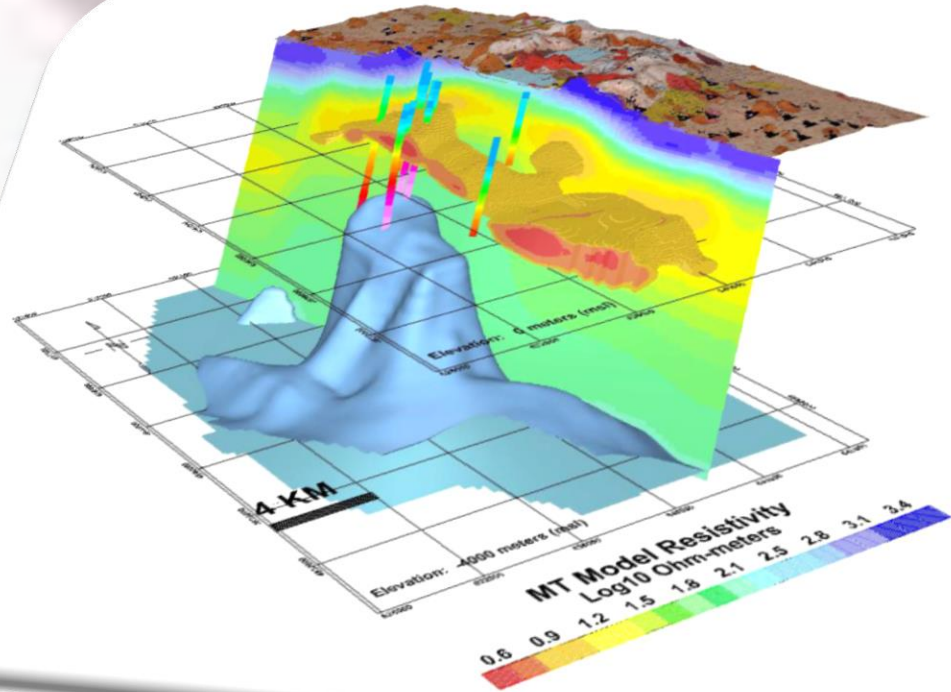
۱۶ دیماه ۱۳۹۹  
هتل المپیک

Jan 4-6 , 2021, Olympic Hotel, Tehran



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## يَا مَنْ فِي الْجِبَالِ خَزَائِنُهُ



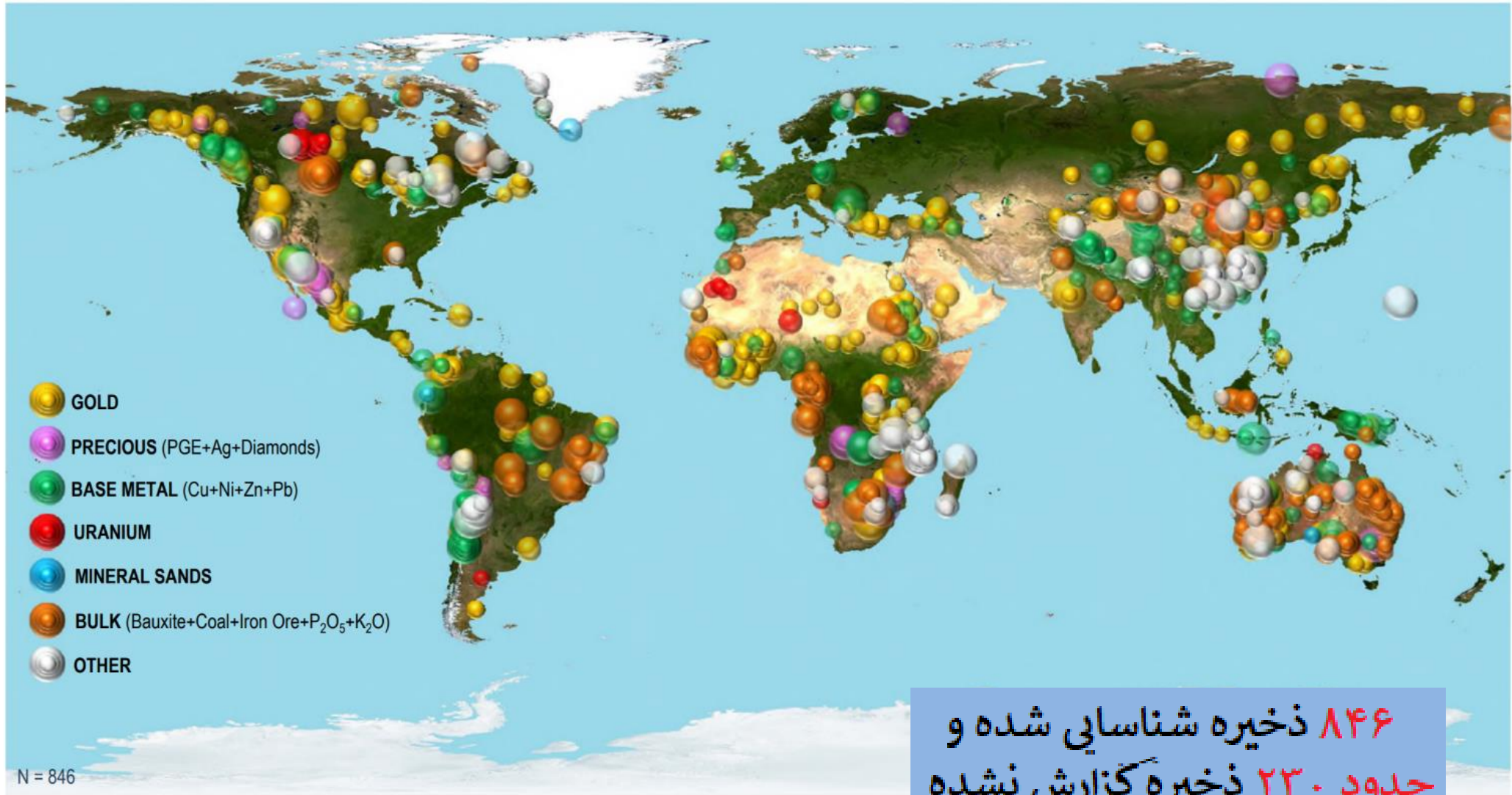
### Tier 1 discoveries in the World : 2009-2018



## روند شاخص های اصلی اکتشافات در جهان

- کاهش آمار اکتشافات موفق در دنیا
- افزایش هزینه کرد اکتشافی در دنیا
- افول موفقیت های اکتشافی در دنیا و کاهش آورده اکتشافات
- کاهش سرعت اکتشافات و افزایش مدت زمان تبدیل کانسارها به معدن فعال
- سوق یافتن ناگزیر اکتشافات به عمق های بیشتر
- تغییر روشها و متدهای اکتشافی در دنیا
- تغییر نقش موثر اکتشافی از تولید کنندگان بزرگ و دولتها به شرکت های نوپا و چابک خصوصی

# اکتشافات قابل توجه دنیا بر اساس ابعاد کانسار – از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷

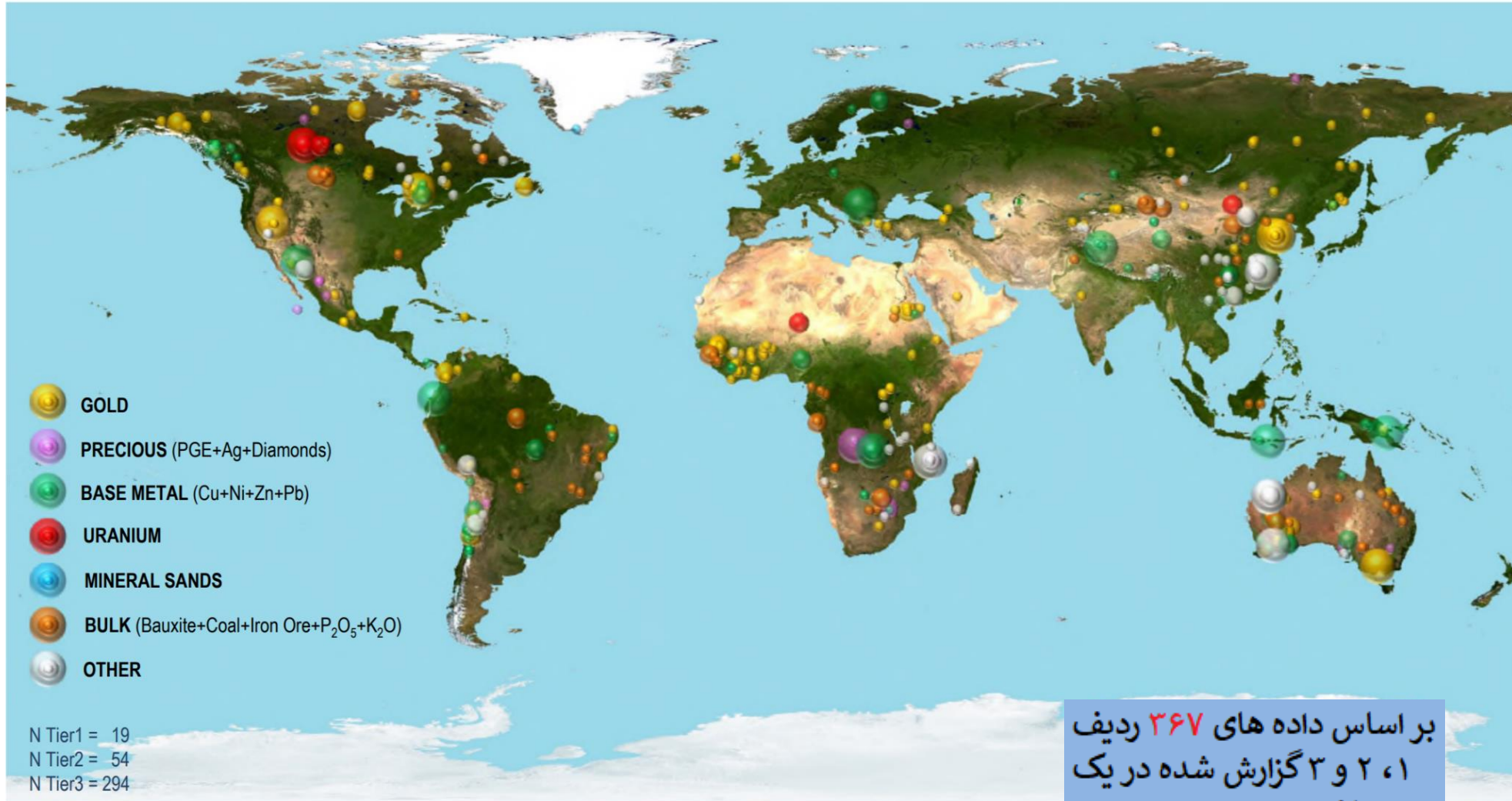


۸۴۶ ذخیره شناسایی شده و  
 حدود ۲۳۰ ذخیره گزارش نشده

ابعاد حسابها نشان دهنده نوع ذخیره متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ است

متوسط	بزرگ	خیلی بزرگ
>100koz Au, >10kt Ni, >100Kt Cu, 250kt Zn+Pb, >5kt U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , >20 Mt Fe, >20 Mt Thermal Coal	>1Moz Au, >100kt Ni, >1Mt Cu, 2.5Mt Zn+Pb, >25kt U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , >200 Mt Fe, >200 Mt Thermal Coal	>6Moz Au, >1Mt Ni, >5Mt Cu, 12Mt Zn+Pb, >125kt U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , >1000 Mt Fe, >1000 Mt Thermal Coal

# اکتشافات قابل توجه دنیا بر اساس کیفیت – از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷



ابعاد حسابها به نوع اکتشاف ردیف ۱ ردیف ۲ و ردیف ۳ اشاره دارد

"Tier 1" deposits are company-making mines and are large, long life and low cost with NPV at the Decision-to-Build stage of >\$1000m (in 2013 US Dollars)

"Tier 2" deposits are "significant" and have some of the elements of a Tier 1 but have an NPV of \$200 to \$1000m

"Tier 3" deposits are modest or marginal deposits, with an NPV of \$0 to \$200m

بر اساس داده های ۳۶۷ ردیف  
۲،۱ و ۳ گزارش شده در یک  
دهه اخیر

Source: MinEx Consulting © October 2019

## اکتشافات

### رتبه ۱:

با مقدار ارزش خالص  
فعلی بیش از یک  
میلیارد دلار آمریکا در  
سال ۲۰۱۳

### رتبه ۲:

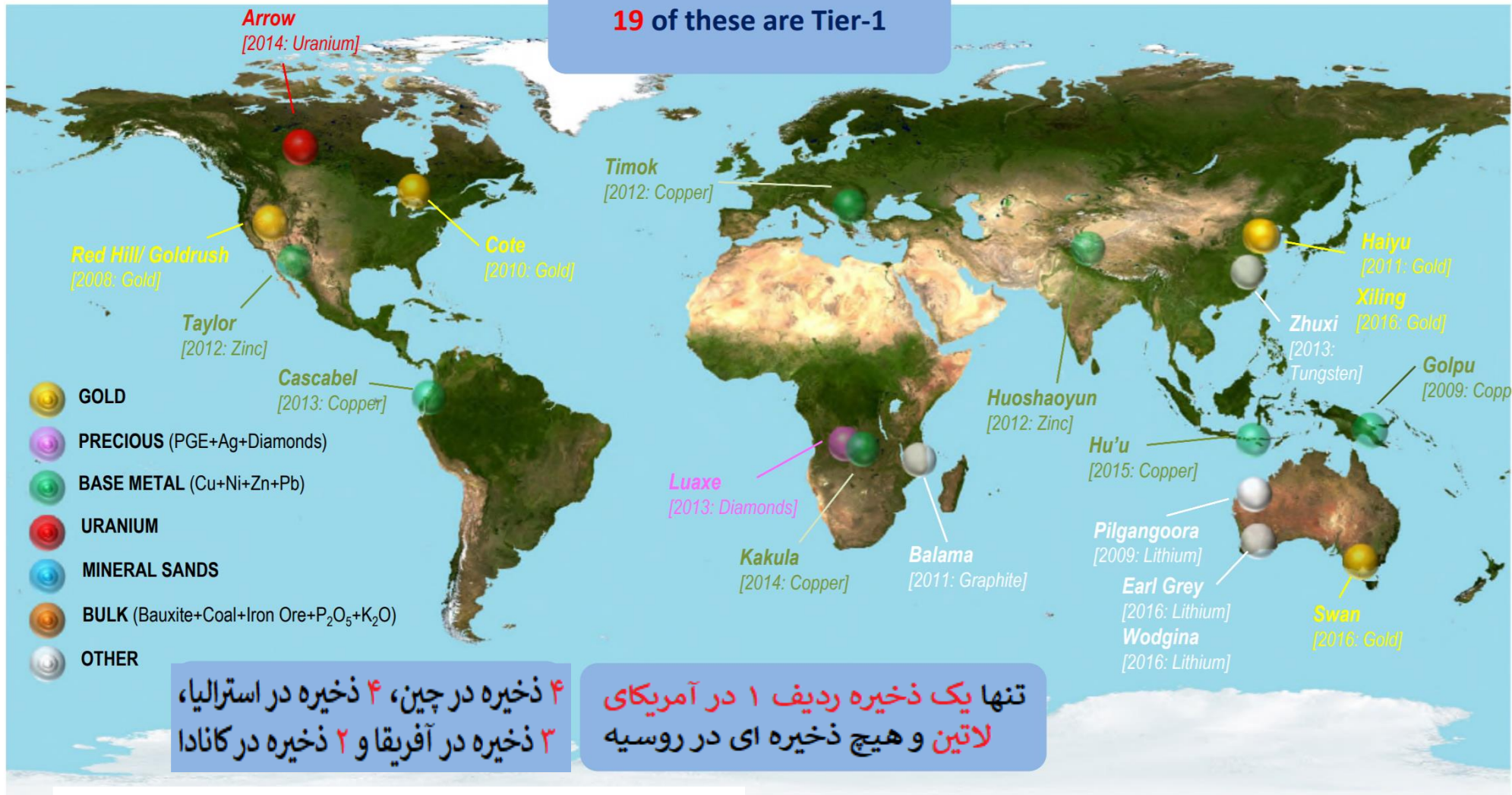
ارزش خالص فعلی بین  
۲۰۰ میلیون تا یک  
میلیارد دلار

### رتبه ۳:

ذخائری با ارزش  
خالص فعلی ۰ تا ۲۰۰  
میلیون دلار

# اکتشافات رتبه ۱ دنیا – از ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸

19 of these are Tier-1



## اکتشافات

### رتبه ۱:

با مقدار ارزش خالص فعلی بیش از یک میلیارد دلار آمریکا در سال ۲۰۱۳

### رتبه ۲:

ارزش خالص فعلی بین ۲۰۰ میلیون تا یک میلیارد دلار

### رتبه ۳:

ذخائری با ارزش خالص فعلی ۰ تا ۲۰۰ میلیون دلار

تنها یک ذخیره ردیف ۱ در آمریکای لاتین و هیچ ذخیره ای در روسیه  
 ۴ ذخیره در چین، ۴ ذخیره در استرالیا،  
 ۳ ذخیره در آفریقا و ۲ ذخیره در کانادا

ابعاد حسابها به نوع اکتشاف ردیف ۱ ردیف ۲ و ردیف ۳ اشاره دارد

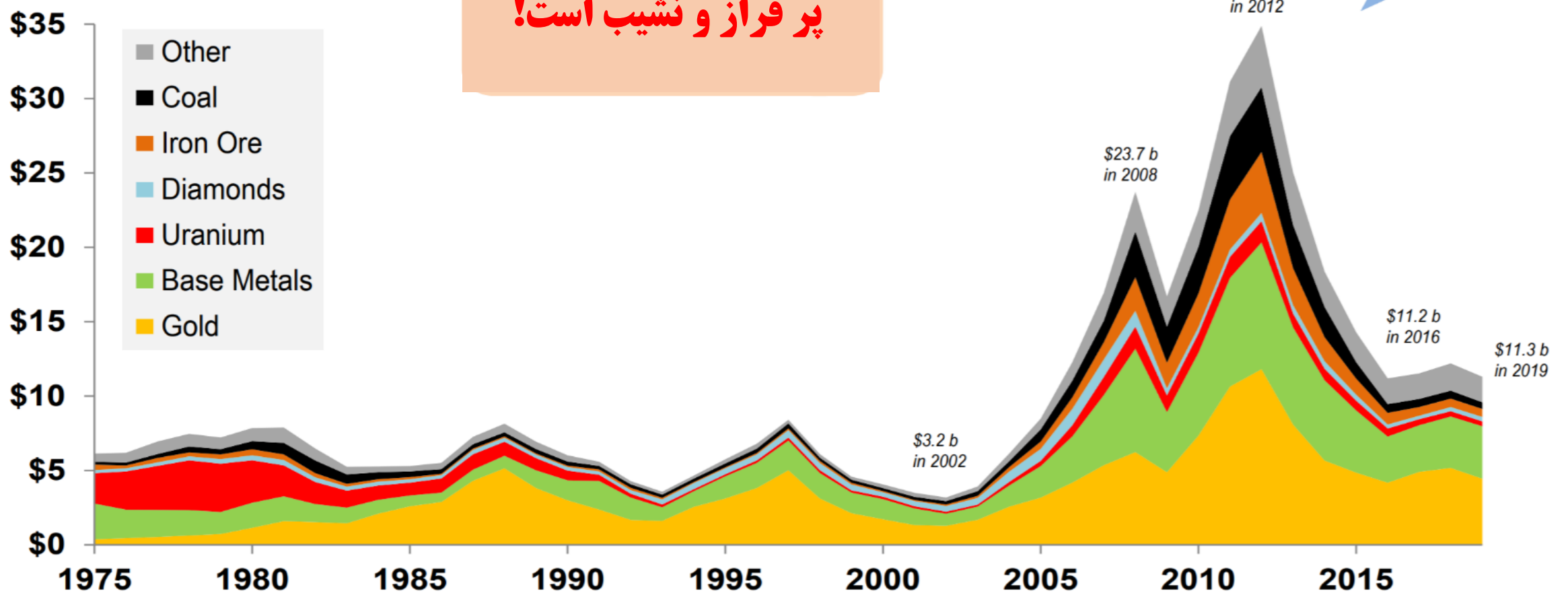
"Tier 1" deposits are company-making mines and are large, long life and low cost with NPV at the Decision-to-Build stage of >\$1000m (in 2013 US Dollars)  
 "Tier 2" deposits are "significant" and have some of the elements of a Tier 1 but have an NPV of \$200 to \$1000m  
 "Tier 3" deposits are modest or marginal deposits, with an NPV of \$0 to \$200m

# هزینه کرد فعالیتهای اکتشافی انجام شده و پیش بینی شده بر اساس نوع ماده معدنی اکتشاف مواد معدنی جهان - از ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۹

کاهش ۵۸ درصدی هزینه کرد اکتشافات در سطح جهان از سال ۲۰۱۲ تا کنون

اکتشافات، تجارتي  
پرفراز و نشیب است!

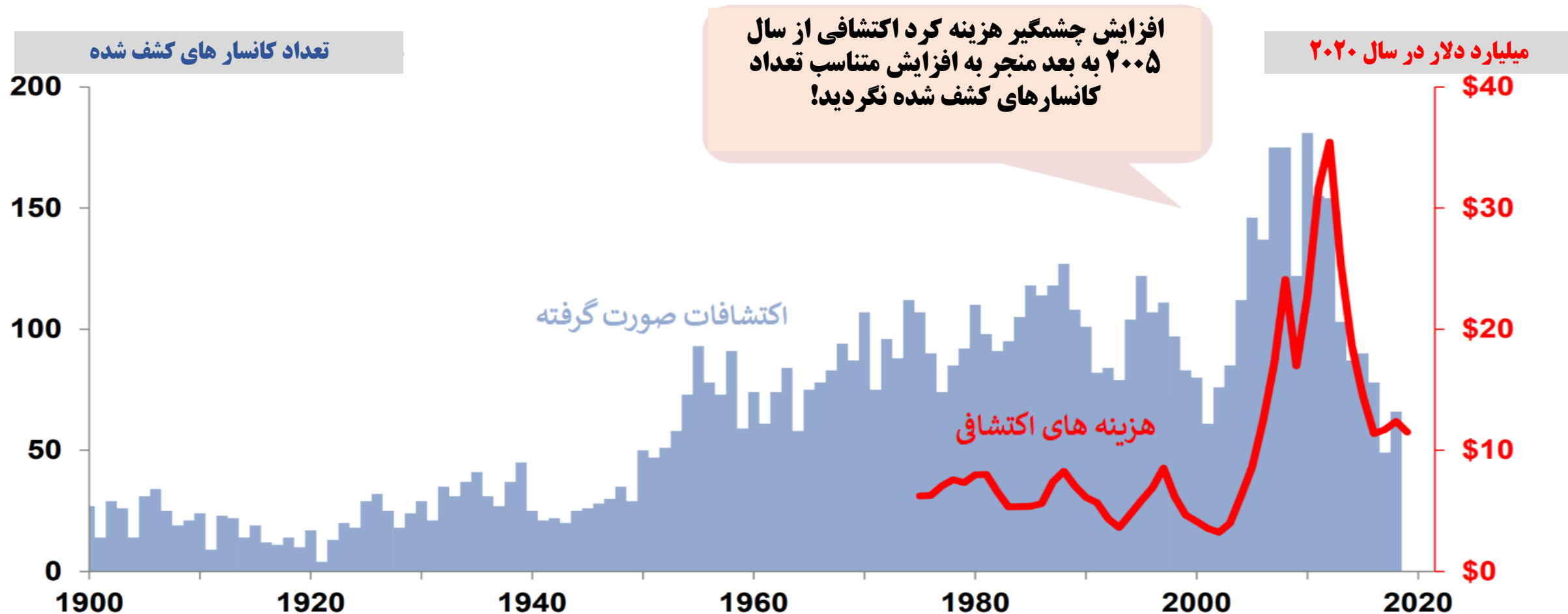
میلیارد دلار آمریکا در ۲۰۱۹



Sources: MinEx Consulting estimates, based on data from ABS, NRCan, MNR (China) and S&P

# حجم هزینه کرد اکتشافی و نرخ اکتشافات صورت گرفته

هزینه های اکتشافی چشمگیر در جهان - از ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۸

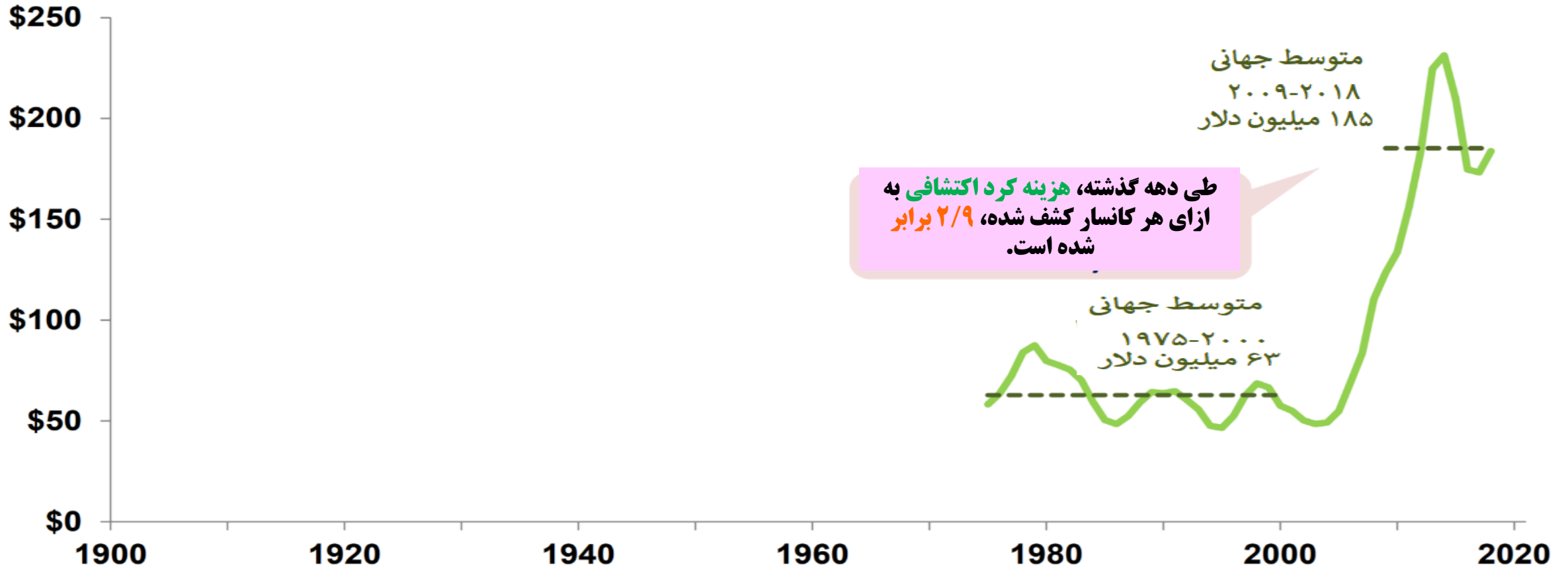




# متوسط هزینه کرد اکتشافی به ازای هر کانسار

تمامی انواع مواد معدنی - از ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۸

متوسط هزینه به ازای یک اکتشاف (میلیون دلار آمریکا در سال ۲۰۲۰)



Note:

# متوسط هزینه کرد در ازای هر ذخیره مس اکتشاف شده

## کشورهای حاشیه اقیانوس آرام در مقایسه با دنیا

میلیون دلار آمریکا در ۲۰۱۸ به ازای هر کانسار کشف شده

طی ده سال گذشته هزینه واحد اکتشافات بطور قابل توجهی رو به افزایش بوده است



بر اساس میانگین سه ساله

کشورهای حاشیه اقیانوس آرام نیز از روند جهانی تبعیت می کنند...  
 ...جای تعجب نیست چراکه این کشورها به تنهایی نیمی از هزینه اکتشافات جهانی را انجام می دهند

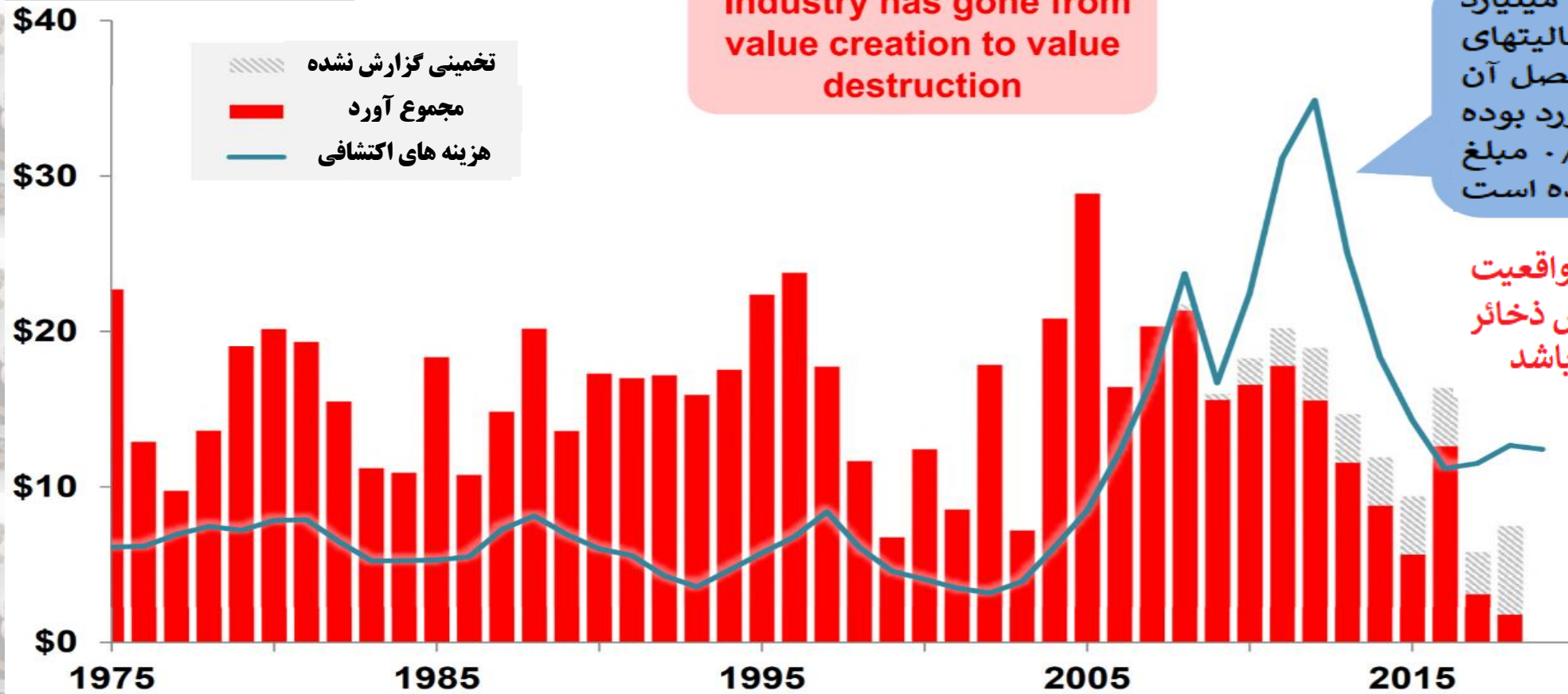
کشورهای حاشیه اقیانوس آرام  
 ۲۸۲ میلیون دلار

جهان  
 ۱۵۴ میلیون دلار

Note: Based on a 3-year rolling Average  
 Based on primary copper deposits >100kt Cu  
 Includes an adjustment for the number of unreported discoveries in recent years

## هزینه کرد و آورده اکتشافات – از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۸

میلیارد دلار آمریکا در ۲۰۱۹



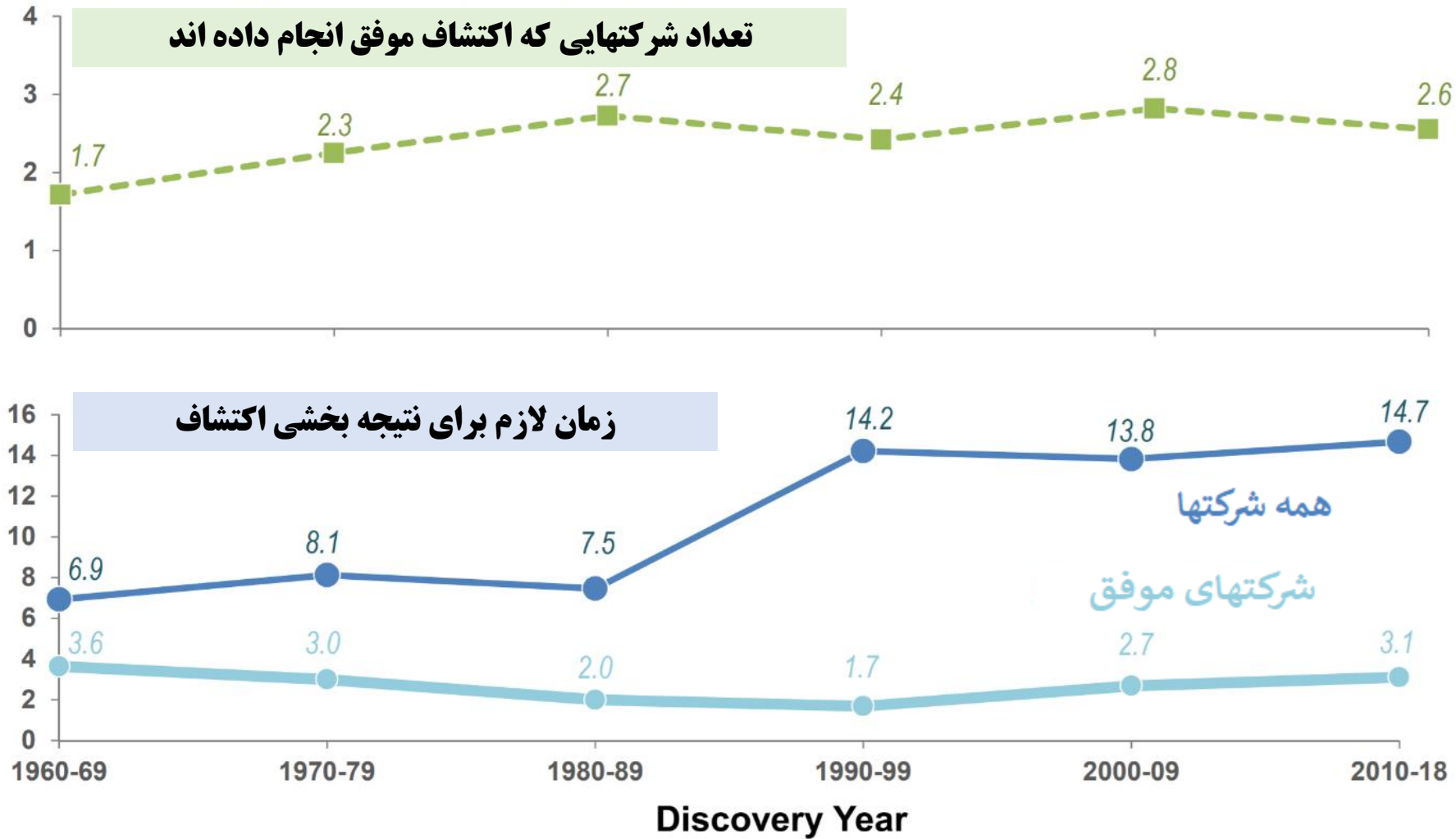
Industry has gone from value creation to value destruction

طی دهه گذشته ۱۹۸۰ میلیارد دلار آمریکا هزینه فعالیتهای اکتشافی شده که حاصل آن ۱۰۹ میلیارد دلار آورد بوده است که معادل ۰/۵۵ مبلغ هزینه شده است

البته به نظرمی رسد در واقعیت به علت تاخیر در گزارش ذخائر وضعیت بهتر از این باشد

Caution: Values are indicative / approximate-only  
Assumes that the average value of a Tier1/Tier2/Tier3/Unclassified discovery is \$2000m / \$500m / \$80m / \$10m in 2013 Dollars

## سرعت اکتشافات نتیجه بخش رو به کاهش است



Note: Analysis is based on 100 significant (>100koz, >100 kt Cu) gold and copper discoveries in the Western World between 1960-2018. The analysis excludes any historical small-scale operations on the project lease.

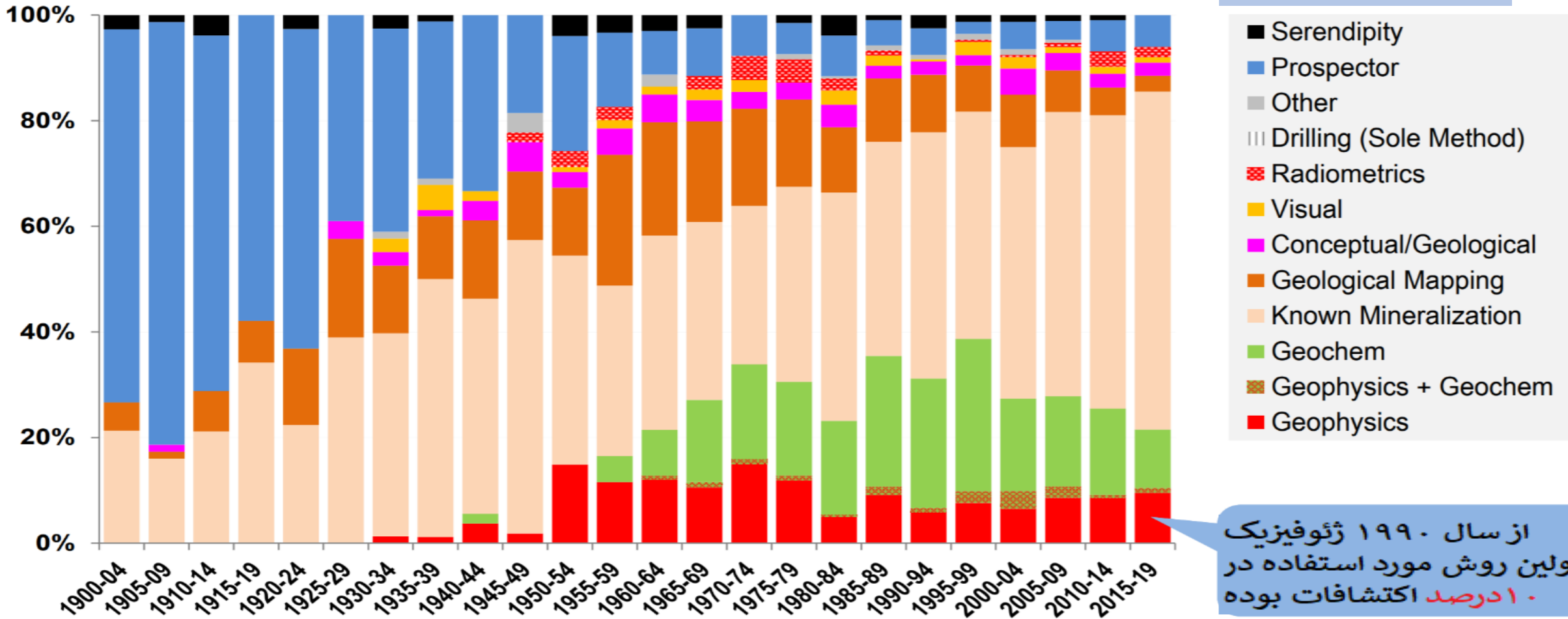
Source: Minex Consulting © April 2019

# روشها و متدهای اکتشافی موثر در مطالعات پهنه های اکتشافی

## اکتشافات جهانی – از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۹

روشهایی که بیشترین وزن را در تصمیم گیری های اکتشافی داشته اند.

درصد (بر اساس تعداد)



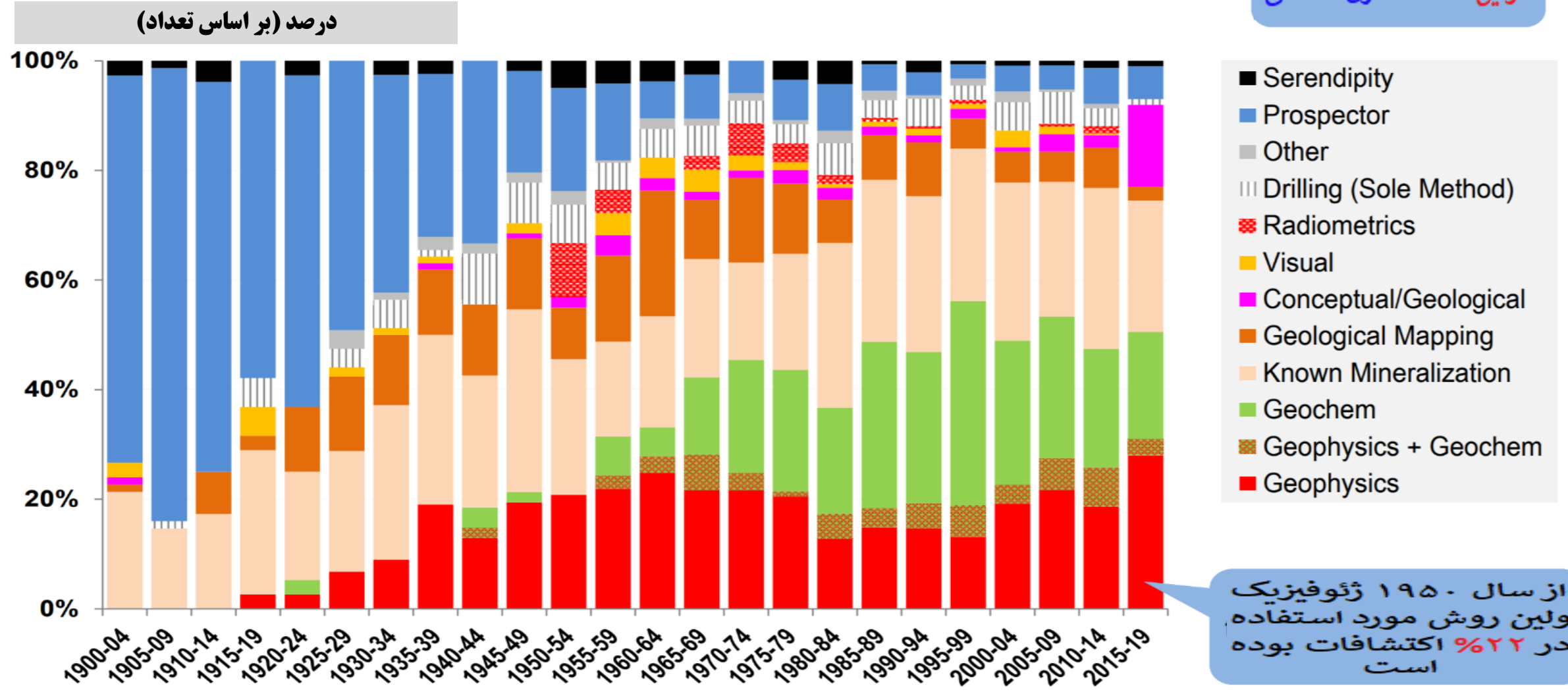
از سال ۱۹۹۰ ژئوفیزیک اولین روش مورد استفاده در ۱۰ درصد اکتشافات بوده

بر اساس تحلیل مفصل ۳۷۰۴ اکتشاف (از ۱۶۳۳۸ اکتشاف شناخته شده)

# روشها و متدهای اکتشافی موثر در مطالعات محدوده های اکتشافی

## اکتشافات جهانی - از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۹

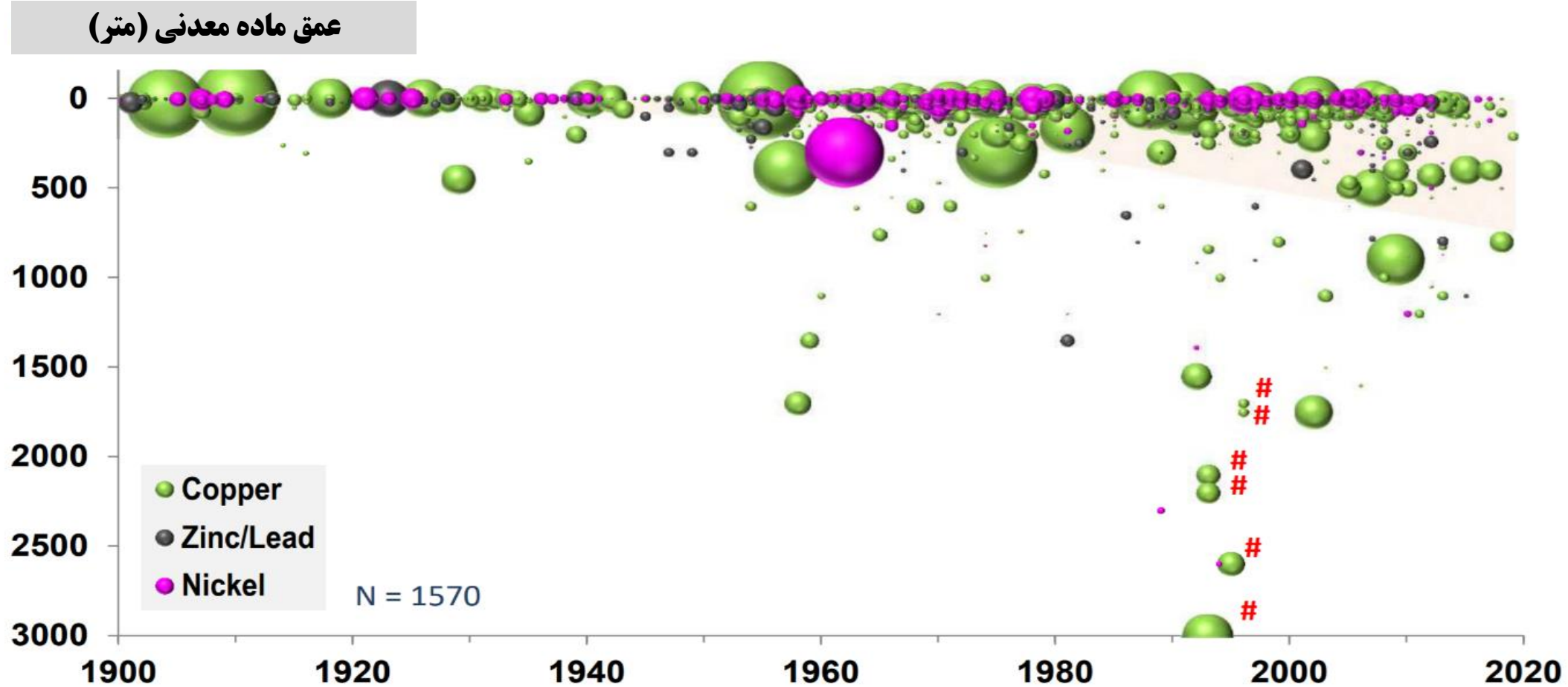
روش اکتشافی در جانمایی  
اولین گمانه حفاری اکتشافی



از سال ۱۹۵۰ ژئوفیزیک  
اولین روش مورد استفاده  
در ۲۲٪ اکتشافات بوده  
است

بر اساس تحلیل مفصل ۳۷۰۴ اکتشاف (از ۶۳۳۸ اکتشاف شناخته شده)

# سوق یافتن ناگزیر اکتشافات به عمق های بیشتر ذخائر فلزی اکتشاف شده جهان بین سالهای ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۹



Note: Size of bubble size refers to overall pre-mined resource in Mt Cu-eq

# Deposit is an (non-economic) extension of the Kupferschiefer district in Poland

Source: MinEx Consulting © March 2020

## سوق یافتن ناگزیر اکتشافات به عمق های بیشتر متوسط عمق کانسارها (بر حسب متر) – از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۹

طلا

	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Canada	8	23	23	45	131	68	33
Australia	0	0	7	23	35	47	125
WORLD #	11	10	15	21	25	34	67

فلزات پایه (مس، نیکل، سرب و روی)

	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Canada	17	31	43	282	462	183	240
Australia	27	39	75	137	44	114	185
WORLD ##	45	53	50	96	84	87	178

افزایش پله ای عمق کانسارهای اکتشافی در دهه گذشته

# Excludes South African gold deposits

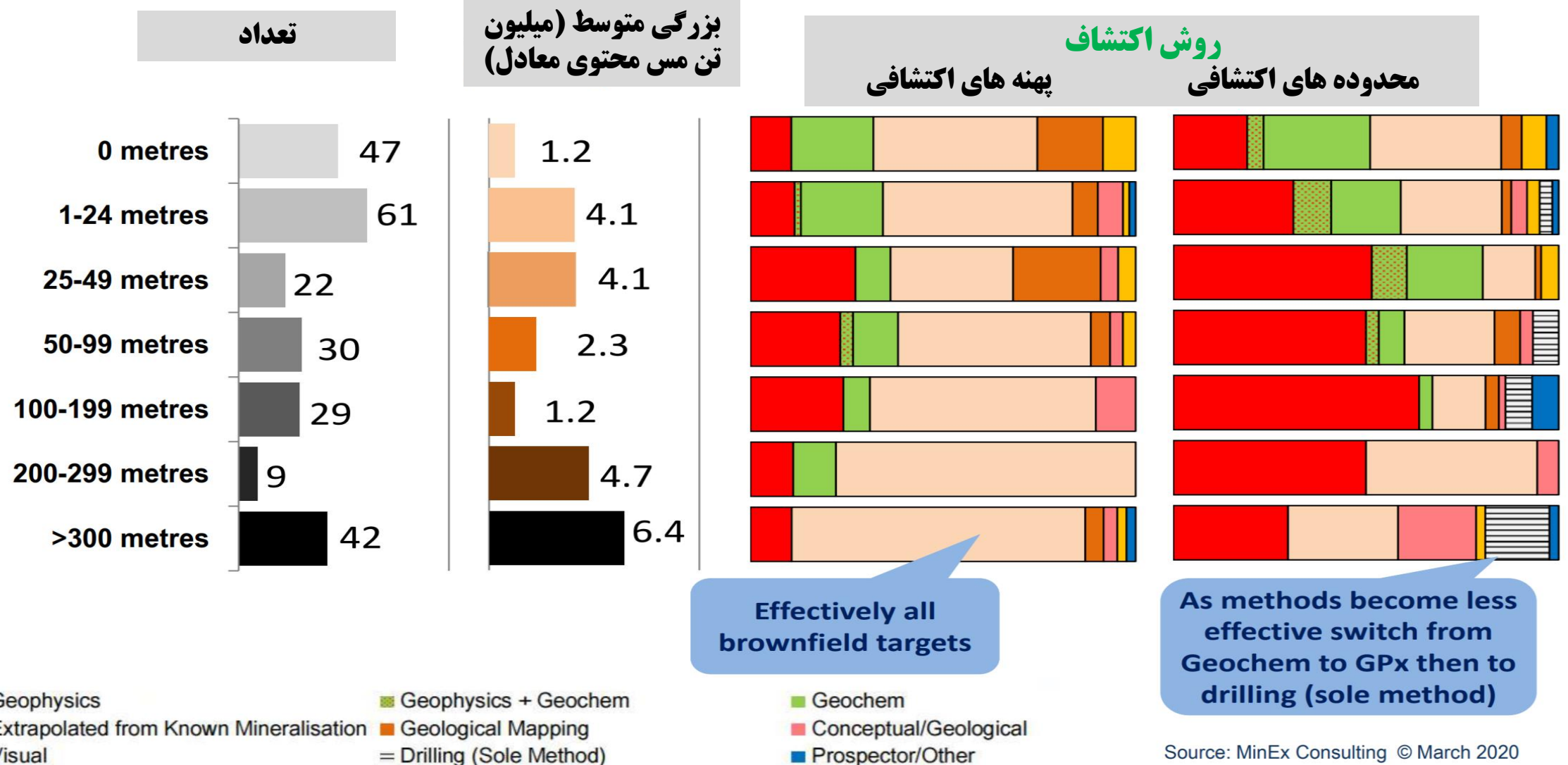
## Excludes uneconomic copper deposits from the Kupferschiefer district in Poland

Source: MinEx Consulting © March 2020



# روشهای اکتشافی موثر با تغییر عمق متفاوت می شوند

اکتشاف فلزات پایه با بیش از ۰٫۱ میلیون تن مس محتوی معادل، از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹



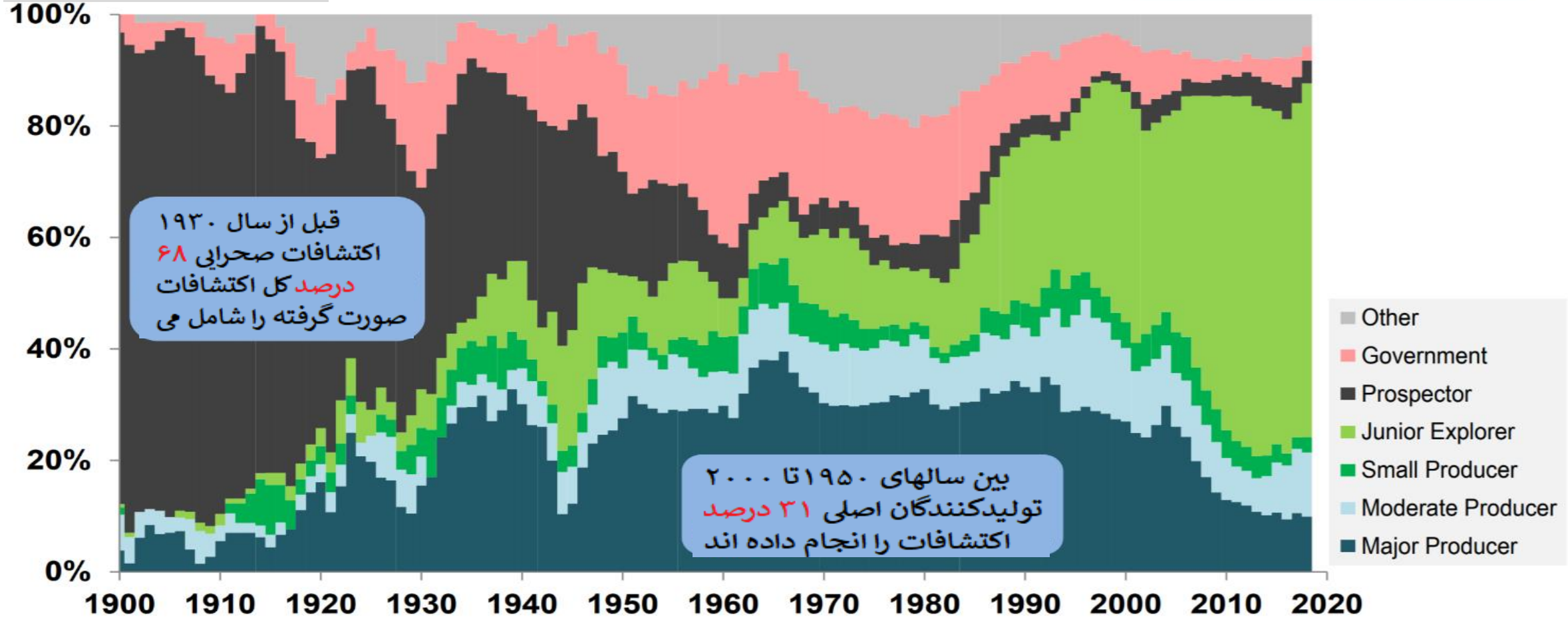
Smoothed Data  
(5 year rolling average)

# تعداد اکتشافات بر اساس نوع مکتشف

## اکتشافات قابل توجه در دنیا - از ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۸

در دهه گذشته ۶۳ درصد اکتشافات دنیای غرب به وسیله شرکتهای کوچک انجام شده اند

درصد از کل



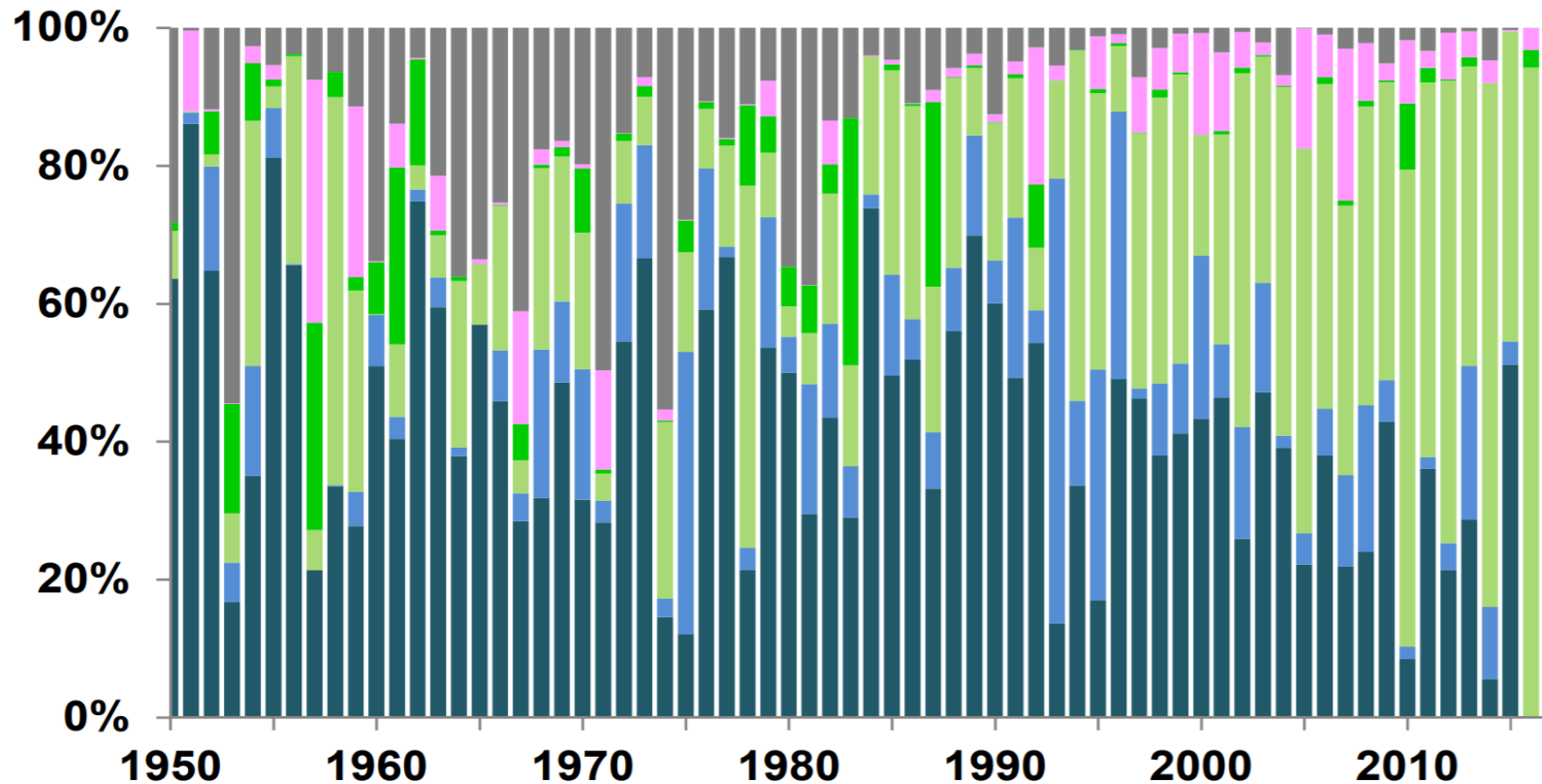
Note: "Junior Explorer" has no income  
"Small Producer" has a single small mine and <\$50m pa sales revenue (in 2013 US Dollars)  
"Moderate Producer" has 1-3 mines and \$50-500m pa sales revenue  
"Major Producer" has several large mines and >\$500m pa revenue  
"Other" includes industrial companies, major oil companies and private/unlisted companies

# بیشترین درآمدهای اکتشافی متعلق به کدام بخشها است؟

## ارزش ایجاد شده بر اساس نوع شرکتهای مکتشف

کانسارهای طلا متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ دنیای غرب - از ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۶

### درصد سهم از کل اکتشافات



در حال حاضر شرکتهای کوچک در دنیای غرب صاحب ۵۱ درصد (ارزش) اکتشافات صورت گرفته هستند

- Other
- State Owned Co
- Prospectors
- Junior Companies
- Moderate Producers
- Major Companies

Note: "Other" refers to Oil Companies, Private Companies and Industrial Companies  
Discoveries by unknown companies have been prorated  
Figures are adjusted for shared discoveries



پایان

با تشکر از حسن توجه شما