



# Гірництво та індустрія блочного каменю: історичний огляд

Викладач - КИРИЛЕНКО Ніна Павлівна



## КРЕМІНЬ

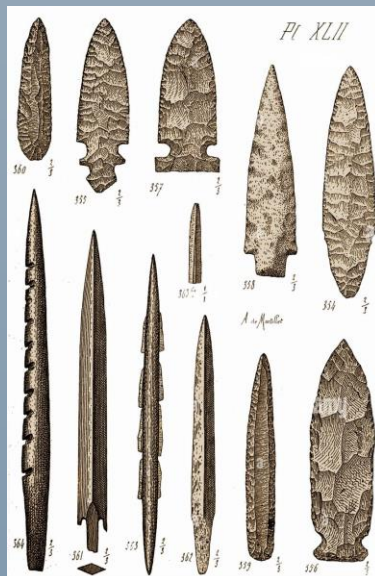
До VIII-VI тис. до н. е. - збір на поверхні  
Після VI тис. до н. е. - розробка кременю з невеликої глибини

Етапи видобутку кременю:

- збирання та викопування з поверхні
- відкрита (ямна й кар'єрна) розробка
- підземна розробка

Кожний етап змінювався іншим тільки тоді, коли якісний креміль було вибрано попереднім способом повсюди (розробка не вглиб, а перехід на нові території).

У часи між викопуванням з поверхні, відкритим та шахтним видобутком змінилося багато поколінь, які передавали гірничий досвід своїм нащадкам («мисливців за каменем»).



## Мідь - V тис. до н.е.

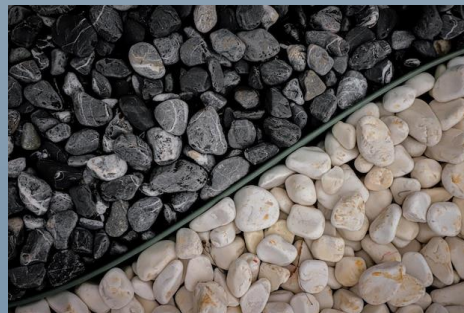


## Золото - III тис. до н.е. (Єгипет)



## Гравій

- III тис. до н.е. (Єгипет)

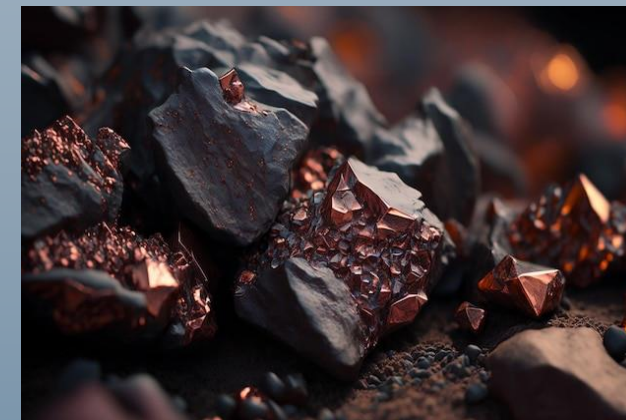


## Кам'яне вугілля

- з 5 ст. до н.е. (Британія)



## Залізна руда 8 ст. до н.е. (Альпи)





# Блочний камінь: від Стародавнього Єгипту до сьогодні



III тис. до н.е.

## Піраміда Хеопса

Початкова висота 146,6 м

Довжина бокової грані - 233 м

Загальний об'єм - 2,50 млн м<sup>3</sup>

Кількість блоків - понад 2,3 млн штук

Кількість ярусів - 210

Середня вага одного блоку - 2,5 тони,

найважчий — 7,5 тон (вапняк)

Облицювання піраміди із полірованого декоративного білого вапняку не збереглось



## Незакінчений обеліск

Асуан (Єгипет)

довжина — 41,75 м

ширина — 2,5-4,4 м

Відстань до пірамід ≈ 1000 км



# Єгипет



**Статуя Рамессеум**  
Вага - 1000 т, 18 м висота  
Луксор (Єгипет)

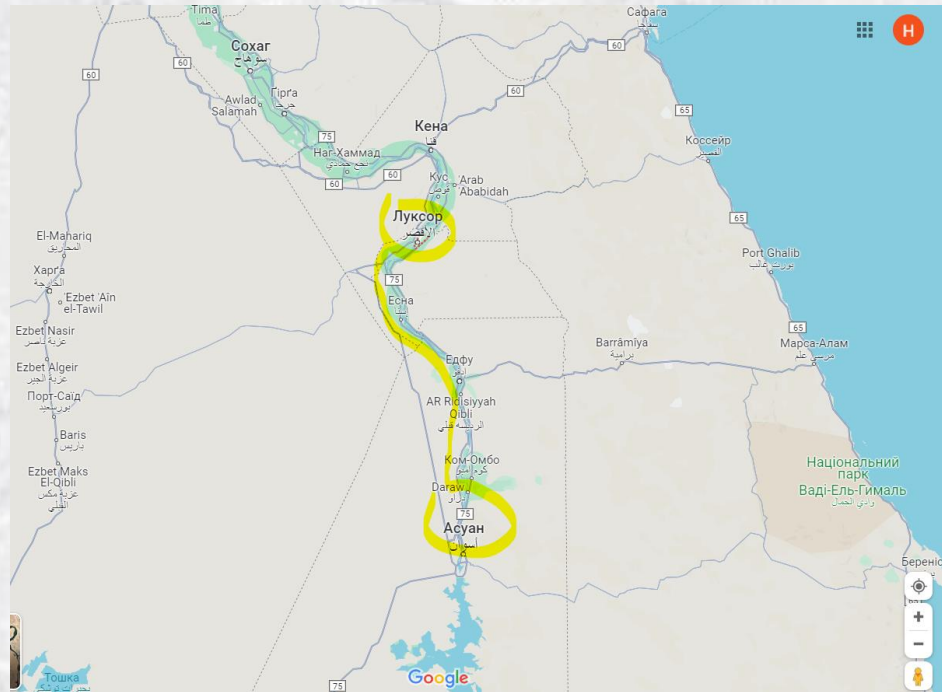
270 км  
кораблем  
з Асуана  
(моноліт)



**Колоси Мемнона**  
700 т кожна статуя, 18 м  
Луксор (Єгипет)



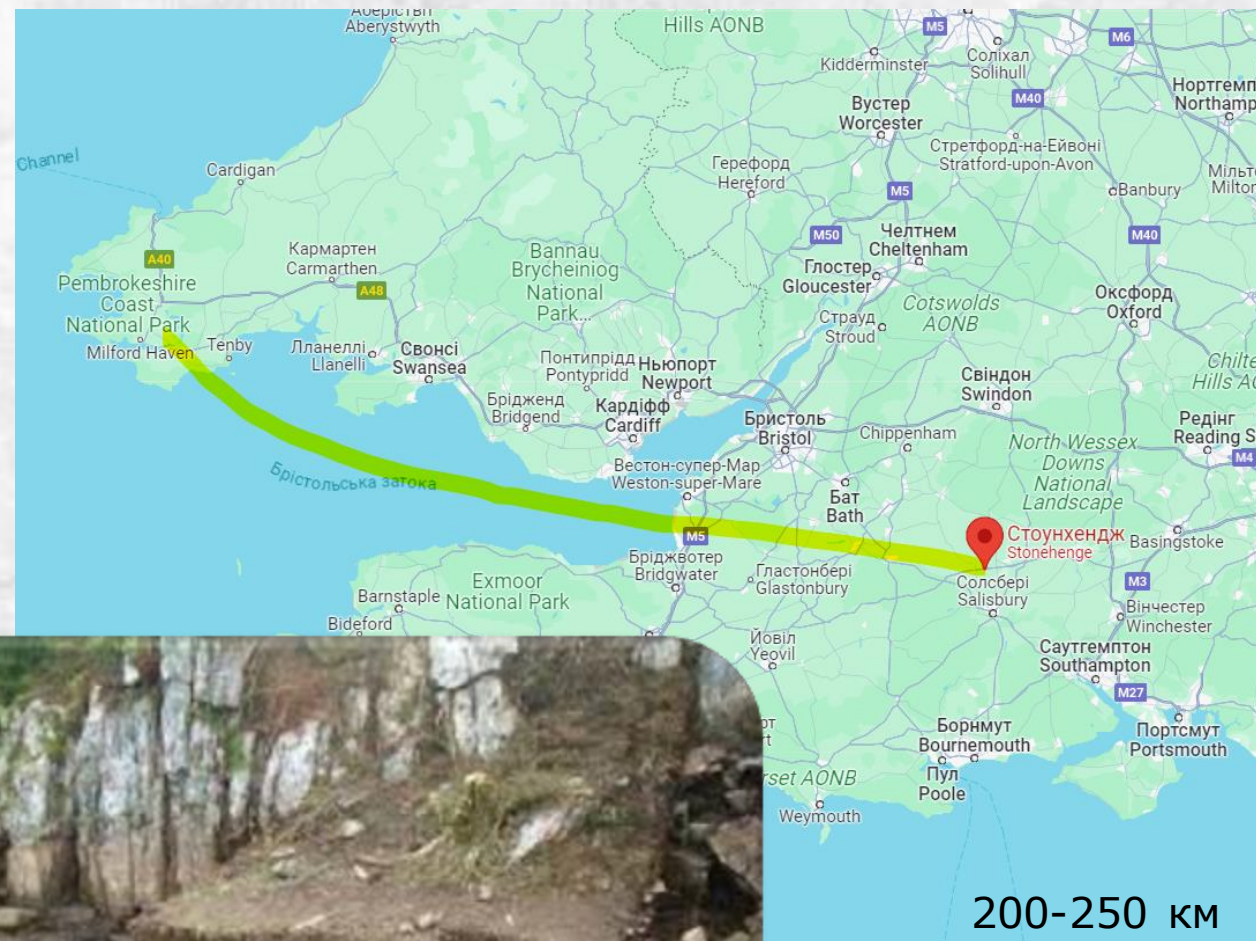
Велика гіпостильна зала  
**храмовий комплекс Карнака**  
в межах храму Амона-Ра  
144 колони по 20-24 м висотою  
Луксор (Єгипет)





# Мегаліти

Неоліт та мідна доба (X-III тис. до н.е.)



## Стоунге́ндж

80 мегалітів (вціліло 43) по 5 т кожен  
На 30 кам'яних блоків масою по 25 тонн і висотою понад 4 м були покладені плити-перемички завдовжки 3,2 м.  
Найбільші камені - 7 м довжиною, вага 45 т  
Порода - міцний пісковик (сарсен)







**Баальбекська тераса**  
руїни стародавніх циклопічних споруд  
у м. Баальбек (Ліван)



**Південний камінь**  
23×5,3×4,55 м (1000 тонн)  
вирубаний звичайними  
зубилами  
Переміщення 40-60 тис. чол.



**Трилітон (Диво трьох каменів)**  
3 блоки в ряд  
довжина 29 м, висота 4 м, товщина 3,6 м  
(800-1000 т кожен)  
між ними майже неможливо просунути  
навіть лезо ножа







### **Фортеця Саксайваман**

м. Куско (столиця Інкської імперії), Перу  
розташована на висоті 3701 м

довжина стіни 40 м, висота 6 м (маса найбільших блоків 128-200 т)  
Закінчення будівництва - бл. 1500 р.



Інкська кладка







### **Моноліт в кар'єрі Яншань**

Вага 16250 т

довжина — 30,35 м, ширина — 13 м, висота — 16 м

м. Нанкін (Китай)

Династія Мін (1368 – 1644)



### **Безіменний моноліт**

Вага 1242 т

довжина — 19,5–20,5 м, ширина — 4,34–5,6 м,

висота — 4,5 м

м. Баальбек (Ліван)

Стародавній Рим (7-4 ст. до н.е.)

Стандартний гранітний моноліт - 500-1000 т, пасерується на блоки по 2-14 т



# Італійський мармур



**Пантеон (храм усіх богів)**  
Рим, Італія  
118-128 рр. н. е., Стародавній Рим



**Храм Аполлона**  
Сіде, Туреччина  
138–161 рр. н. е., Стародавній Рим



**Піраміда Цестія**  
Рим, Італія  
18-12 рік до н. е., Стародавній Рим



# Carrara



Мікеланджело, XV-XVI ст.





# Блочний камінь України



**Інкерманський печерний монастир**  
VIII ст., Севастополь, Україна



**Одеські катакомби**  
Загальна довжина - 2,5 тис. км  
Початок розробки - 1830 р.



**Сокирянські каменоломні  
(катакомби)**  
Загальна довжина - 500 км  
Початок розробки - 1956 р.



**Кременецькі  
каменоломні**  
Можливий початок  
розробки - XIII ст.,  
XIV-XVI ст.



**Чигиринські каменоломні**  
Початок розробки - XVII ст.



**Аджимушкайські каменярі**  
Керч, Крим  
Початок розробки - перші ст.



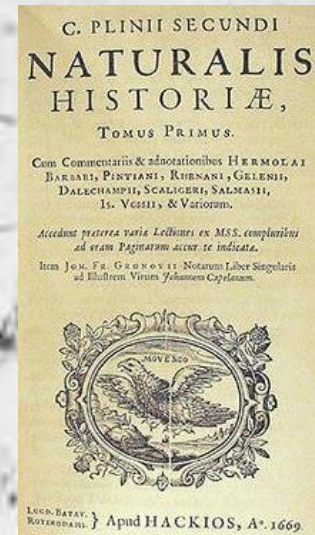
# Становлення і розвиток гірничої науки в світі



**Пісня про Нібелунгів**  
кін. XII — поч. XIII ст.



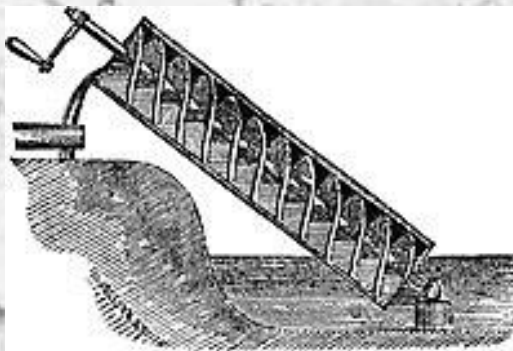
**Епос про Гільгамеша**  
Поч. з XVIII—XVII століть до н. е.



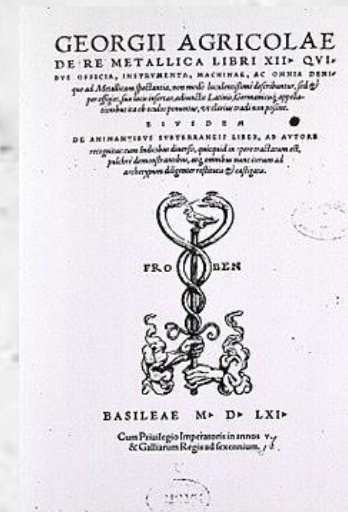
**Природнича історія**  
Пліній  
77 р. н. е.



**Десять книг про архітектуру**  
Марк Вітрувій Полліон  
до 15 р. до н.е.,  
найстаріше видання - 996 р.



**Архімедів гвинт**  
Архімед (287—212 рр. до н.е.)



**Про гірництво та металургію**  
(De Re Metallica)  
перша європейська енциклопедія  
з гірництва та металургії  
1533 р., Георгіус Агрікола



# Становлення і розвиток гірничої науки в Україні

Розробник/автор	Роки	Внесок
Швайпольт (Святополк) Фіоль	1460—1526 рр.	гірнична механіка, розробка конструкцій гірничих машин (зокрема машина для відкачки води з шахт)
Інокентій Гізель	бл. 1600—1683 рр.	проф. Києво-Могилянської Колегії, лекції з тем, дотичних до гірництва
Памво (Степан) Беринда	1627 р.	словник («Лексикон славенороський...») який містить терміни, пов'язані з гірництвом та корисними копалинами
Феофан Прокопович	1681—1736 рр.	ректор Києво-Могилянської Академії, книга «Про досконалі змішані неживі тіла — метали, камені та інші», первинна класифікація корисних копалин
Іван Мазепа	1687—1709 рр.	14 Універсалів, становлення гірничого права, виробничі відносини та організація гірничої справи в Україні
Карл Гаскойн	1796 р. 1806 р.	шотландський гірничий інженер, будівництво Луганського ливарного заводу й перших вугільних шахт Лисичанська, вивчення Донбасу; залучив до роботи на заводі 2080 робітних селян, частина яких отримала гірничі та металургійні професії Штейгерські школи в Лисичанську, Горлівці, Кривому Розі
Катеринославське вище гірниче училище (Національний гірничий університет (м. Дніпро))	1899 р.	Професори: гірничий інженер С. М. Сучков - перший директор; професор геології М. Й. Лебедев О. М. Терпигорев, М. М. Протодьяконов Л. Д. Шевяков, І. С. Новосільцев
Макіївська гірничорятувальна станція	1907 р.	Дослідження проблем безпеки гірничих підприємств - технології кріплення виробок, вентиляції копалень та боротьба з пожежами в рудниках
Володимир Іванович Вернадський	1918 р.	Засновник Інститутів Національної академії наук України; генерував нові ідеї «на стиках» гірничих наук з природничими (мінералогія, кристалографія, геохімія, радіогеологія, вчення про біосферу та ноосферу)
Микола Терентійович Бакка	1975—2007 рр.	доктор технічних наук, професор, академік Академії будівництв України, член-кореспондент Академії гірничих наук України. Працював з 1989—2007 в ЖДТУ Кандидатська дисертація - «Прогнозування блочності на родовищах облицювальних гранітів гірничо-геометричними методами»; Докторська дисертація - «Розробка технологій і комплексів обладнання видобування блоків із високоміцних тріщинуватих порід»

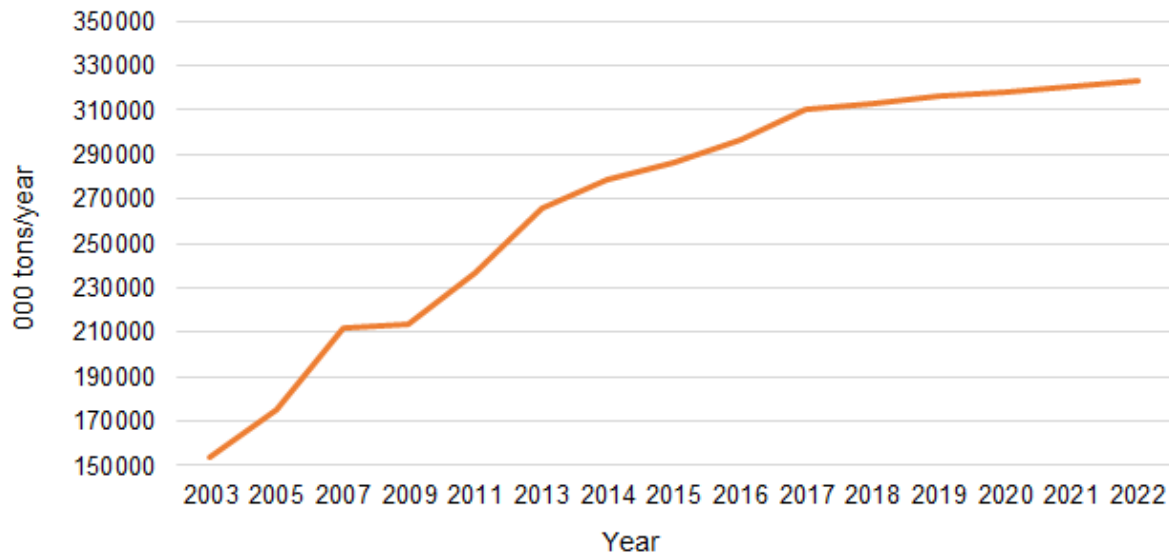


# Вчені, що займаються дослідженнями в сфері індустрії блочного каменю

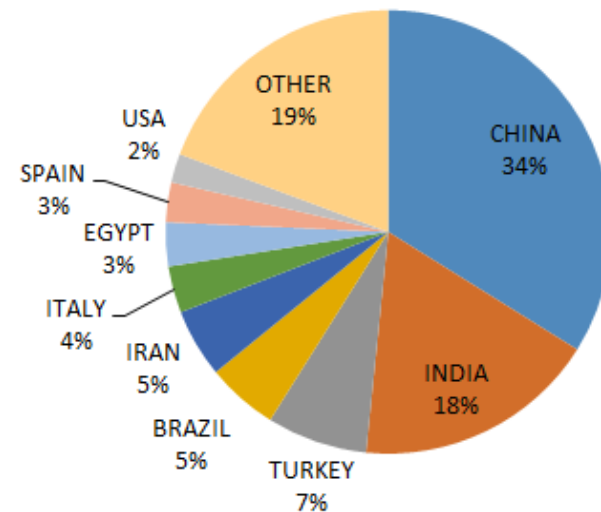
Україна		Світ	
Коробійчук В.В.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Valentyn-Korobiichuk">https://www.researchgate.net/profile/Valentyn-Korobiichuk</a>	Nicola Careddu	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Nicola-Careddu">https://www.researchgate.net/profile/Nicola-Careddu</a>
Шамрай В.І.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Shamrai">https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Shamrai</a>	Marilena Cardu	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Marilena-Cardu/3">https://www.researchgate.net/profile/Marilena-Cardu/3</a>
Котенко В.В.	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;authuser=1&amp;user=ZJ3HFG0AAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;authuser=1&amp;user=ZJ3HFG0AAAAJ</a>	Giampaolo Siotto	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Giampaolo-Siotto">https://www.researchgate.net/profile/Giampaolo-Siotto</a>
Левицький В.Г.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Levytskyi-2">https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Levytskyi-2</a>	S. Mosch	<a href="https://www.researchgate.net/profile/S-Mosch">https://www.researchgate.net/profile/S-Mosch</a>
Башинський С.І.	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=RVUVMJYAAAAJ&amp;hl=uk&amp;authuser=1">https://scholar.google.com.ua/citations?user=RVUVMJYAAAAJ&amp;hl=uk&amp;authuser=1</a>	Siegfried Siegesmund	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Siegfried-Siegesmund">https://www.researchgate.net/profile/Siegfried-Siegesmund</a>
Криворучко А.О.	<a href="https://scholar.google.com/citations?user=BPJApKoAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com/citations?user=BPJApKoAAAAJ&amp;hl=uk</a>	Paola Marini	<a href="https://scholar.google.it/citations?user=CihkjsAAAAJ&amp;hl=it">https://scholar.google.it/citations?user=CihkjsAAAAJ&amp;hl=it</a>
Фролов О.О.	<a href="https://geobud.kpi.ua/%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2/">https://geobud.kpi.ua/%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2/</a>	I. Ashmole, M. Motloun	
Шлапак В.О.	<a href="https://scholar.google.com/citations?user=HQjqFJwAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com/citations?user=HQjqFJwAAAAJ&amp;hl=uk</a>	Marco Cosi	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Marco-Cosi">https://www.researchgate.net/profile/Marco-Cosi</a>
Кириленко Н.П.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Nina-Kyrylenko">https://www.researchgate.net/profile/Nina-Kyrylenko</a>	Oliver Bowles	<a href="https://images.library.wisc.edu/EcoNatRes/EFacs2/MineralsYearBk/MinYB1934/reference/econatres.minyb1934.obowles.pdf">https://images.library.wisc.edu/EcoNatRes/EFacs2/MineralsYearBk/MinYB1934/reference/econatres.minyb1934.obowles.pdf</a>
Кравець В.Г.	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=AT0QT7QAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com.ua/citations?user=AT0QT7QAAAAJ&amp;hl=uk</a>		



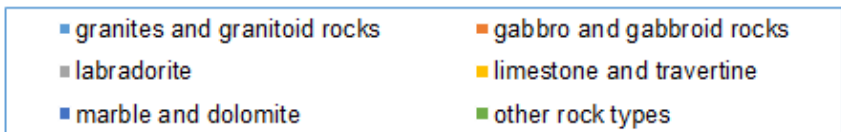
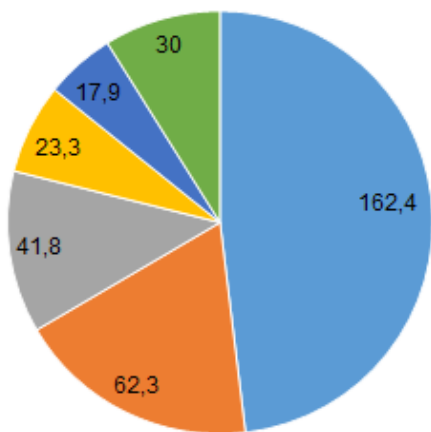
# Сучасний стан індустрії блочного каменю



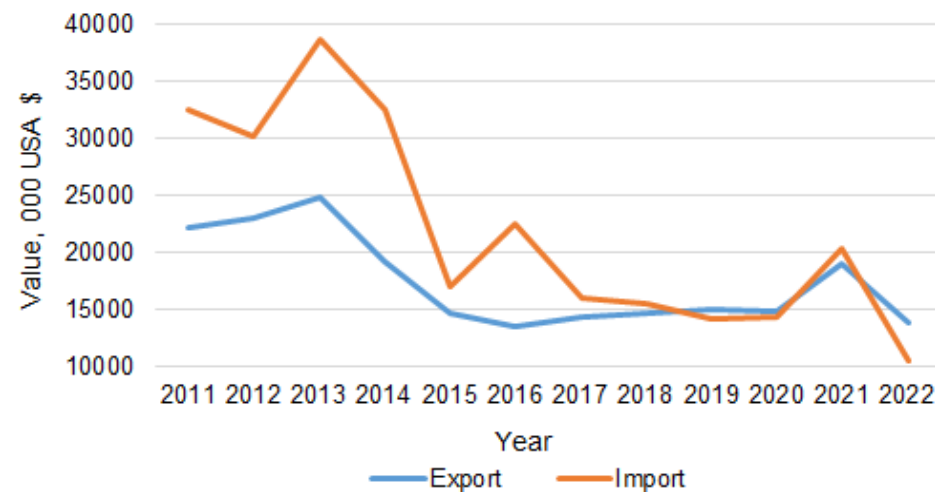
World stone industry: historical production outline



World quarrying production 2022



Ukrainian reserves of dimension stones, Mm<sup>3</sup>



Ukrainian processed stone export and import