

## Tema 2

-Metode numerice-

Musat Mihai-Robert 313CB

Facultatea de Automatica si Calculatorare,UPB

### Interpretarea rezultatelor

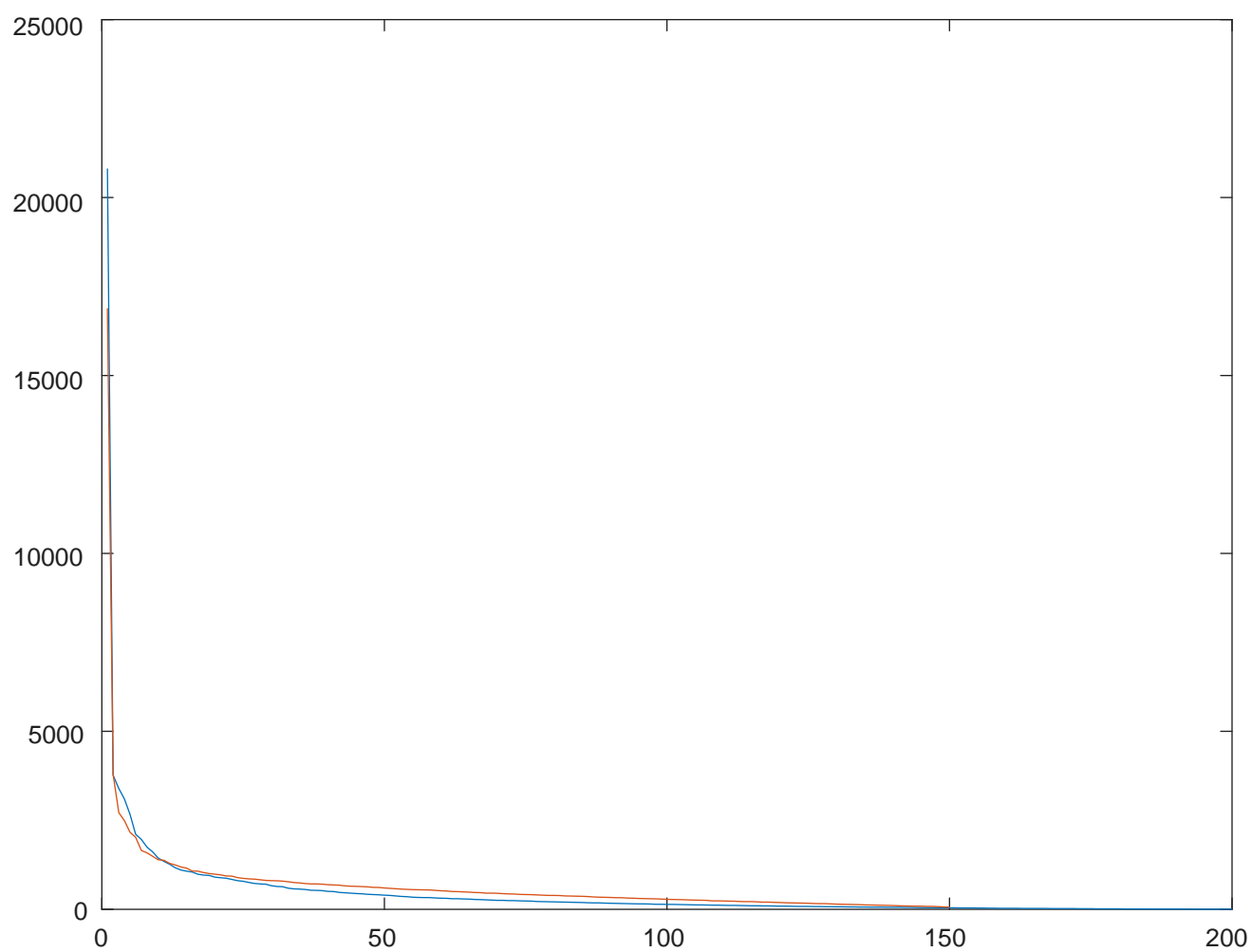
Primul subpunct este asemanator la cerinta 2 si cerinta 5 astfel ca singura diferenta o constituie faptul ca la cerinta 2 este nevoie ca dupa ce extrag diagonala principala a matricei folosind descompunerea redusa a valorilor singulare cu ajutorul functiilor diag si svd, trebuie si sa sortez descrescator vectorul diagonala obtinut. Dupa cum se poate observa si din grafice, acest lucru are ca efect o trecere mai putin abrupta in jurul originii si un comportament asemanator pentru valori foarte mari ale valorilor singulare, cele doua functii tinzand la zero.

Al doilea subpunct subliniaza diferenta dintre informatia pe care o poate da o imagine folosind SVD si informatia pe care o poate da o imagine folosind PCA. Din punct de vedere al formulelor aplicate nu se produce nicio schimbare, insa ideea algoritmului PCA de a elimina practic elementele redundante din matricea de pixeli a unei imagini (zerouri sau elemente nesemnificative numeric) comparativ cu aproximarea printr-o matrice de dimensiuni mai mici data de algoritmul SVD este vizibila cu ochiul liber. Asa cum arata si graficele, informatia creste exponential putin mai incet in cazul PCA, ceea ce face ca imaginea noua sa ofere mai putine informatii fata de compresia cu SVD pentru valori mari ale lui  $k$ , insa in ansamblu cele doua imagini ofera aproximativ aceeasi calitate a informatiei datelor. Graficul de la PCA chiar daca atinge o valoare mai mare a informatiei este fixat in origine, in timp ce graficul de la SVD atinge valori mai mici ale informatiei insa este si translatat cu 0.1 pe axa OY.

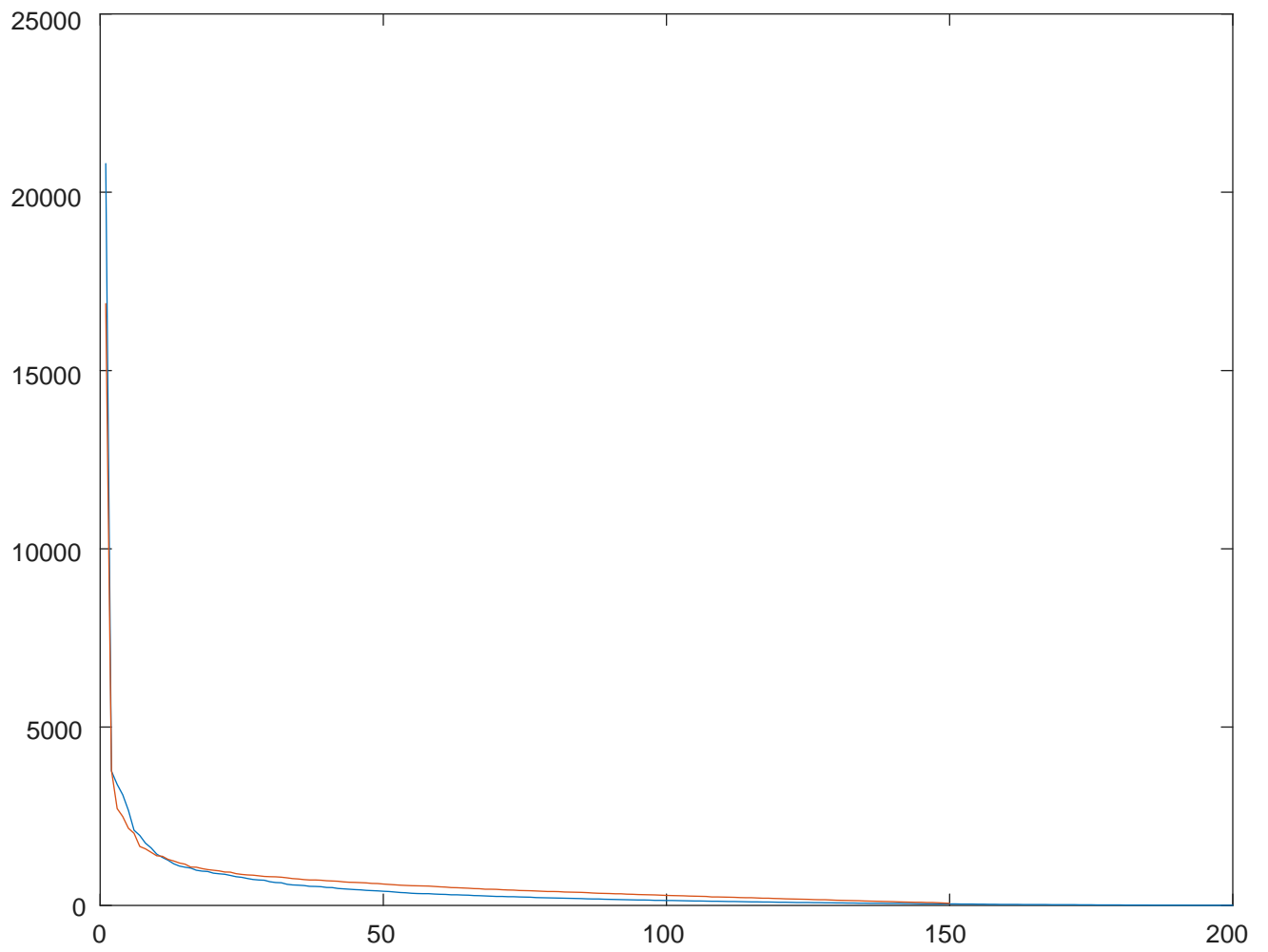
Al treilea subpunct sugereaza cat de bine poate fi aproximata matricea initiala de pixeli a unei imagini prin cele doua metode de compresie : fie prin SVD, fie prin PCA. Astfel, se observa din grafice ca PCA ofera o aproximare mai buna deoarece da o eroare mai mica (2500) fata de SVD care da o eroare mai mare (3000), eroare care scade exponential in raport cu vectorul de valori. Ceea ce este cu adevarat interesant este faptul ca daca la eroarea calculata cu SVD in jurul valorii de 2500 este un punct de inflexiune prin care se face o trecere brusca la valori ale erorii mai mici, la eroarea calculate cu PCA 2500 este punctul de unde incepe graficul, semn ca informatia nesemnificativa de care am vorbit anterior a fost eliminata.

Al patrulea subpunct accentueaza comparatia dintre rata de compresie a datelor folosind algoritmul PCA si rata de compresie a datelor folosind SVD. In acest caz, fata de situatiile anterioare formula aplicata este diferita la cerinta 2 in comparatie cu cerinta 5 deoarece si modul in care se retine informatia este diferit. SVD ofera o compresie mai buna in unele cazuri, de exemplu pentru image1, unde ajunge si aproape de 0.25 in timp ce la PCA rata de compresie este constanta indiferent de imaginea primita ca input (aproximativ 0.2). Prin urmare, PCA ofera o compresie mai buna in majoritatea cazurilor.

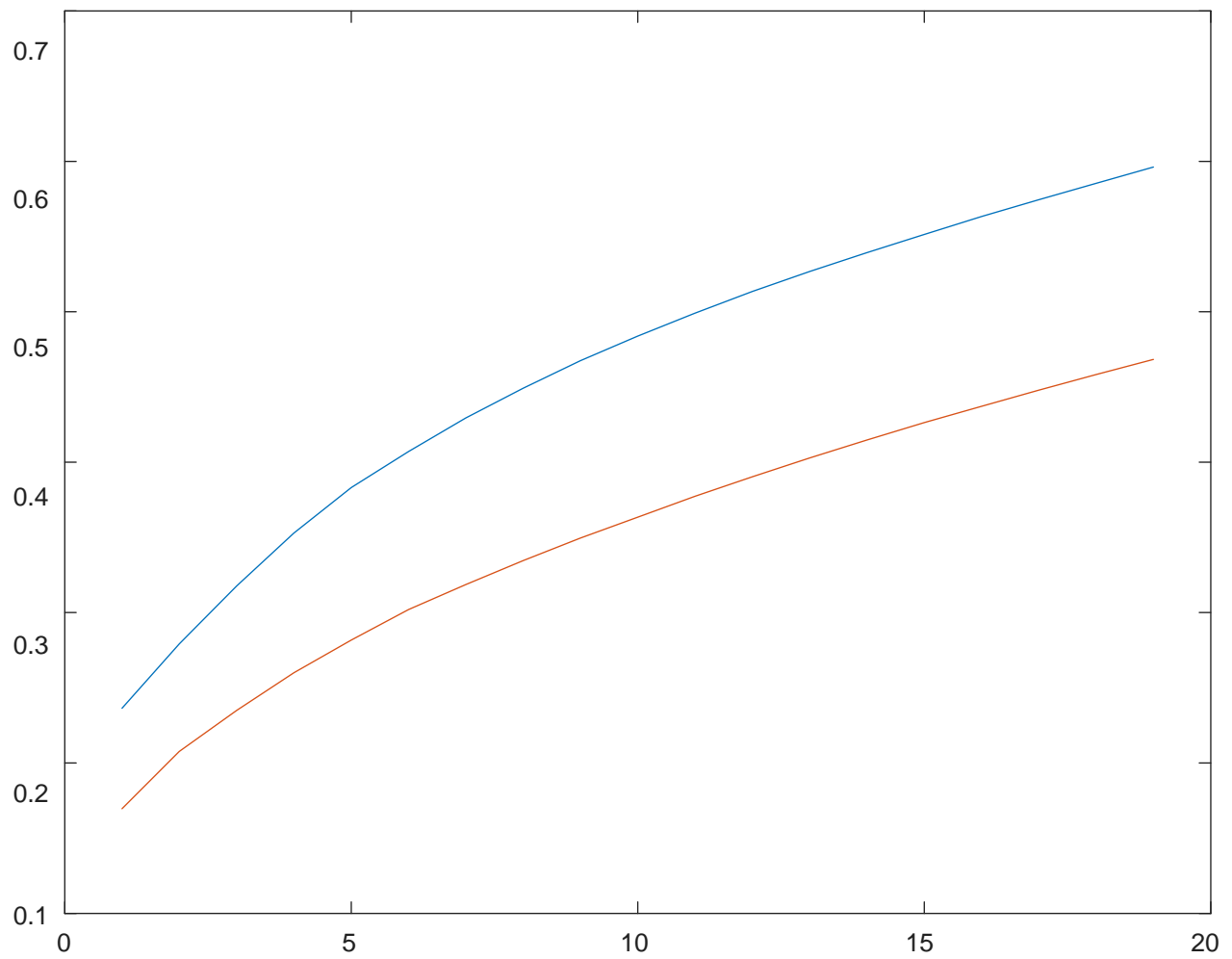
**Reprezentarea valorilor singulare pentru image1 si image2**



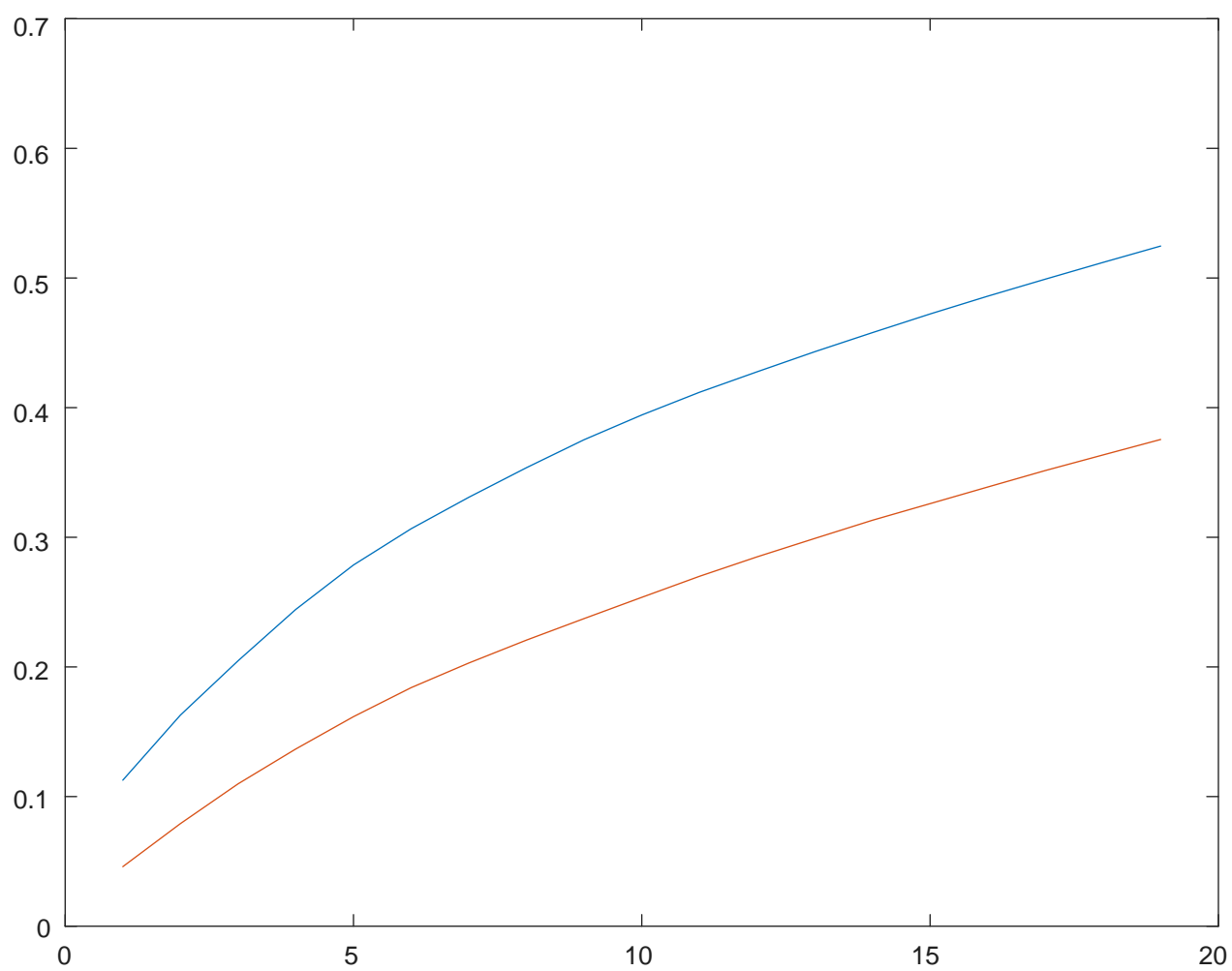
Reprezentarea vectorului diag(S) pentru image1 si image2



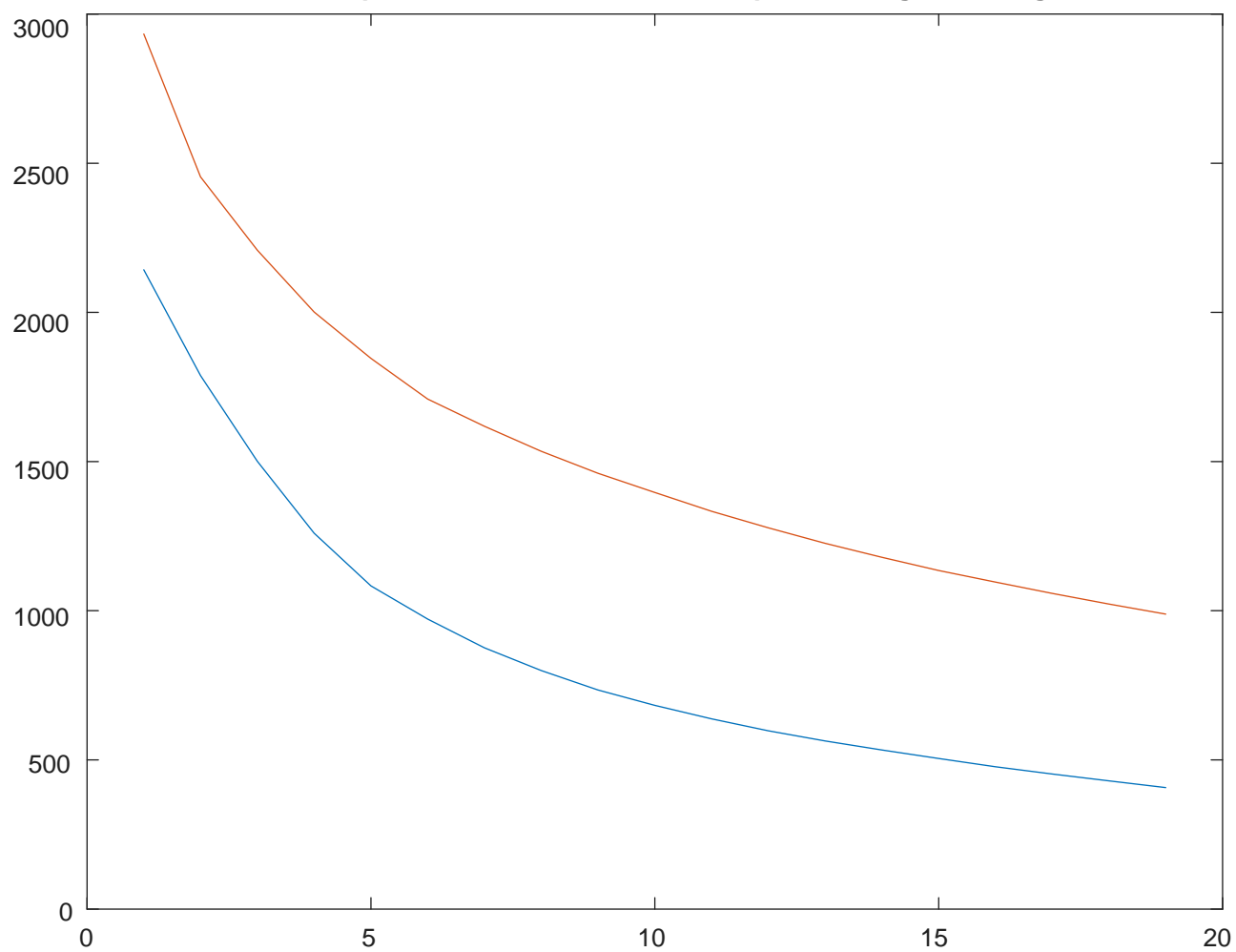
Informatia data de primele k valori singulare cu SVD pentru image1 si image2



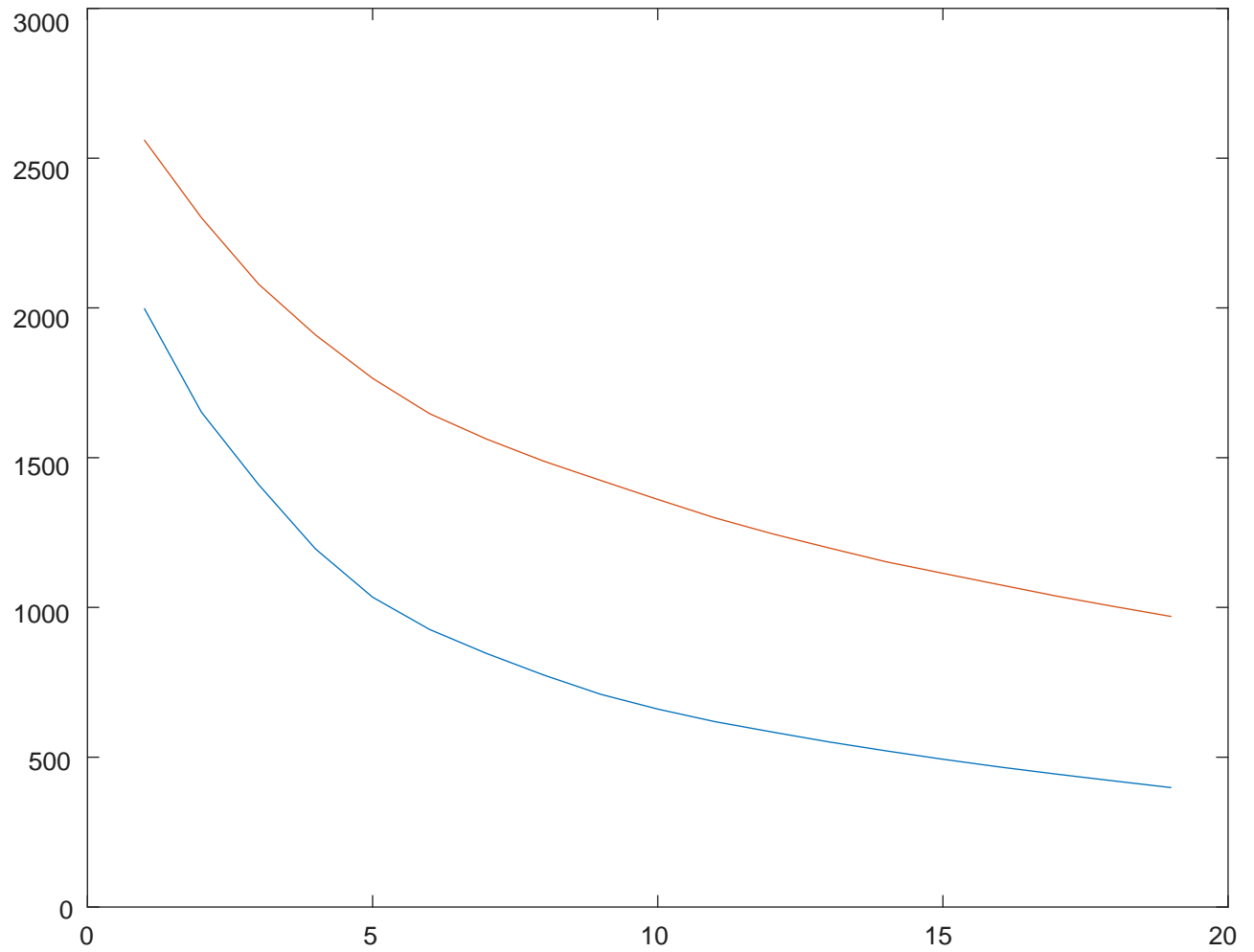
**Informatia data de primele k valori singulare cu PCA pentru image1 si image2**



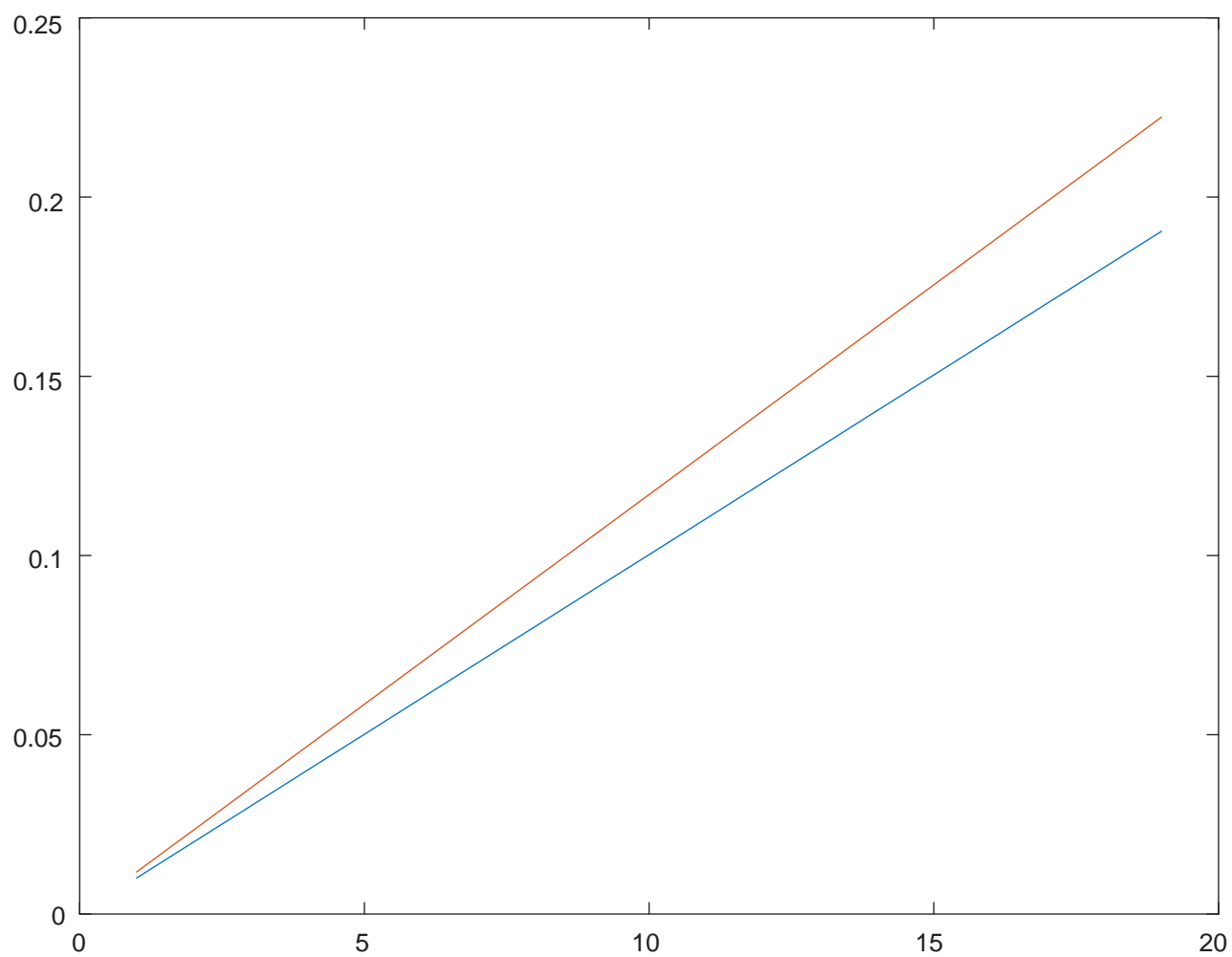
**Eroarea aproximarii matricelor cu SVD pentru image1 si image2**



**Eroarea aproximarii matricelor cu PCA pentru image1 si image2**



**Rata de compresie a datelor cu SVD pentru image1 si image2**





**Rata de compresie a datelor cu PCA pentru image1 si image2**

