

# ORGANIZACIJA ĆELIJA PROKARIOTA

**“Fundamentalno, sve eukariotske ćelije poseduju membranom-zaokružen nukleus, kompleksni endomembranski sistem i citoskelet, dok ih prokariotske ćelije nemaju”.**

### Membranama-zaokružen nukleus

- Bakterija *Gemmaa obscuriglobus*; (Fuerst & Webb, 1991)

### Membranske organele

- Mezozomi , tilakoidne membrane

### Citoskelet

- Aktinu- , tubulinu, intermedijernim filamentima- sličan citoskelet

### Linearna DNK

- *Borrelia burgdoferi* (uzročnik lajmske bolesti)

### Ćelijska deoba

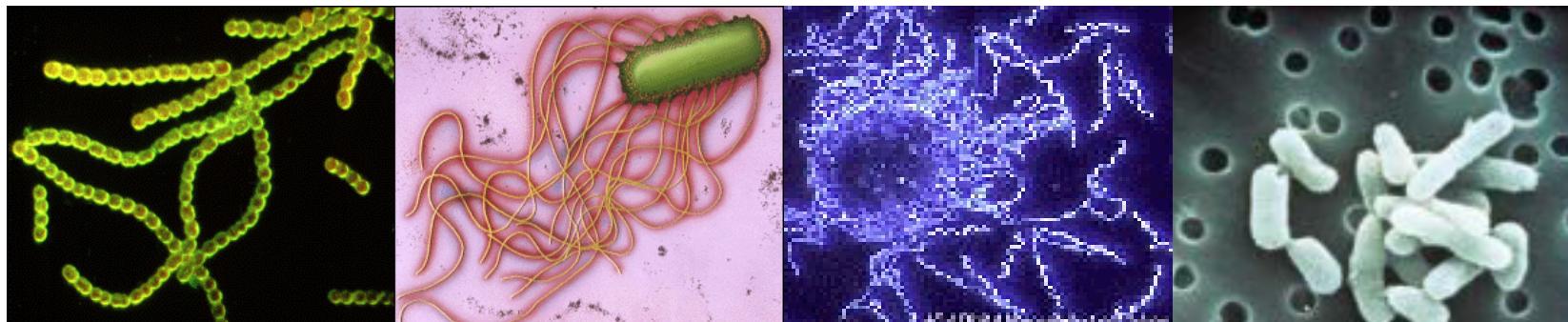
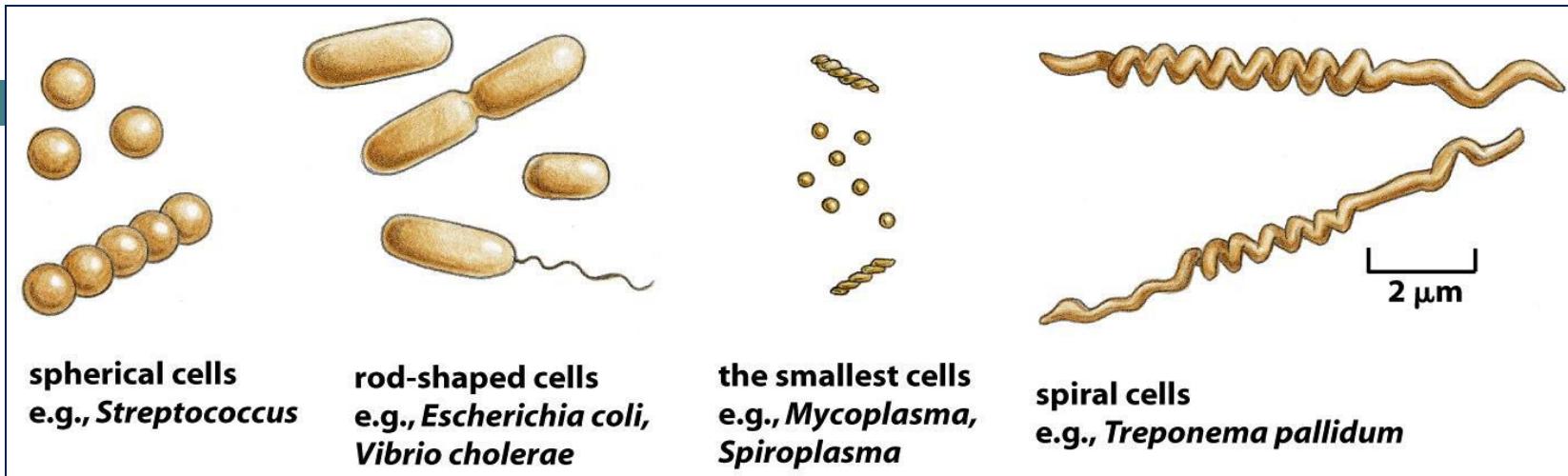
- “MITOTIČKI APARAT” – pojednostavljena mitoza

### Introni

### Endocitozi-sličan proces

### Mitochondrije i plastidi

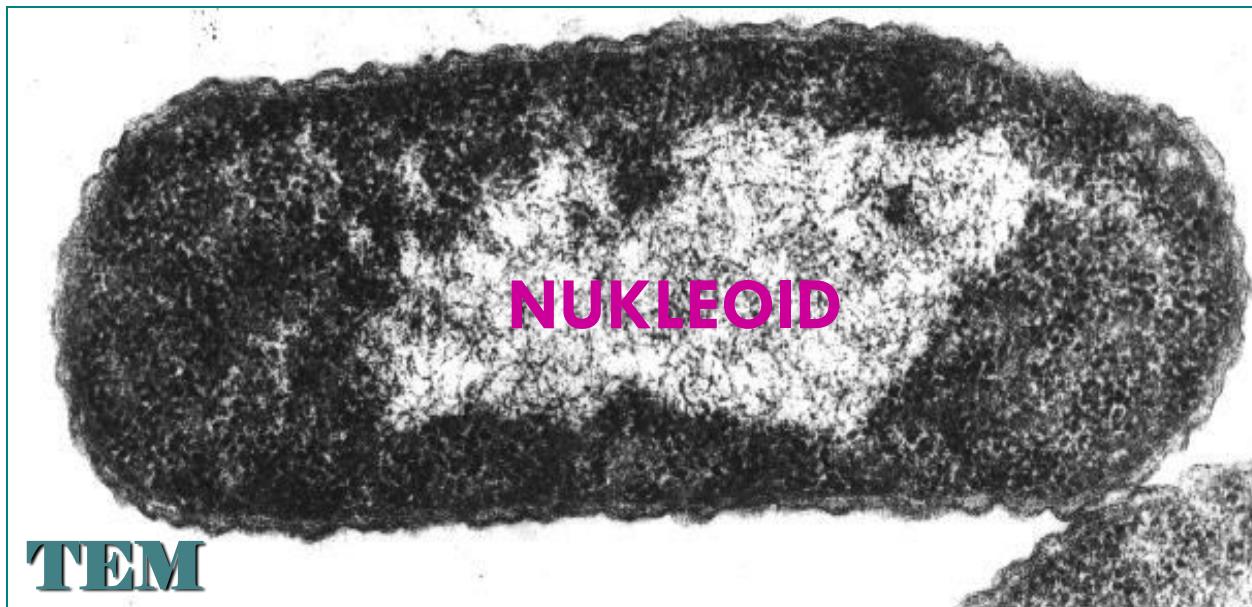
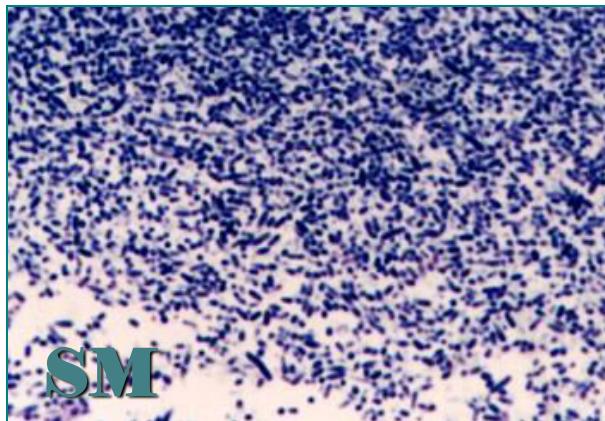
# Raznovrsnost prokariotskih ćelija



Zajedničke odlike najvećeg broja prokariota:

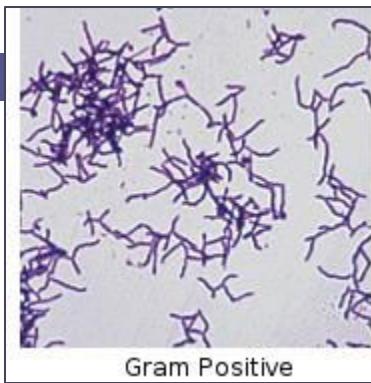
- male dimenzije
- brz rast
- jednoćelijski organizmi
- ćelijski zid
- raznovrsnost staništa

# *E. coli* – model organizacije prokariotskih ćelija

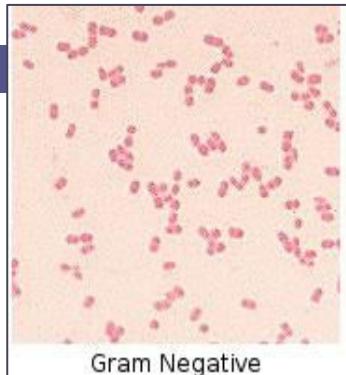


Na mikrografijama  
zapaziti razlike – šta  
se može uočiti,  
odnosno koje  
informacije možete  
dobiti različitim  
tipovima mikroskopa

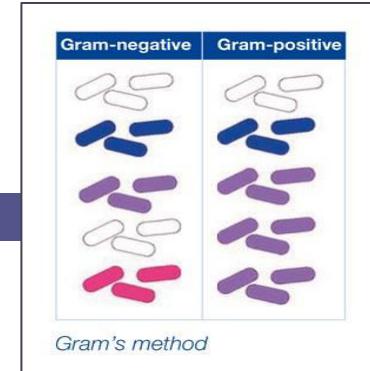
# ĆELIJSKI ZID



## Gram Positive

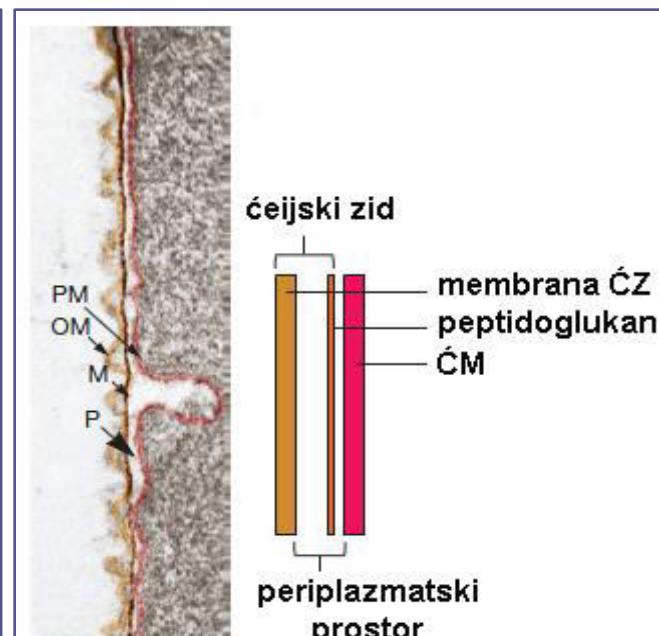
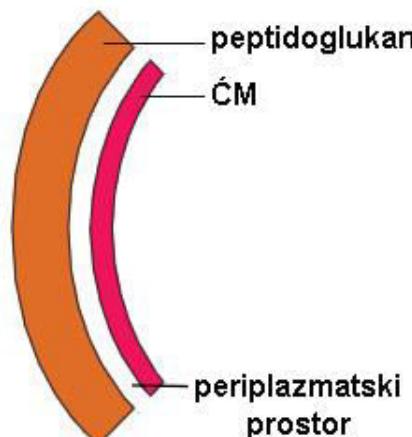
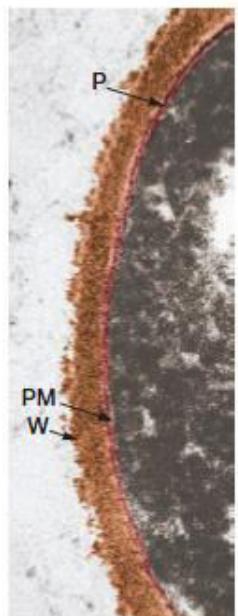


## Gram Negative



## Funkcija ĆZ:

- Zaštitna
  - Određuje oblik ćelije
  - Doprinosi patogenosti

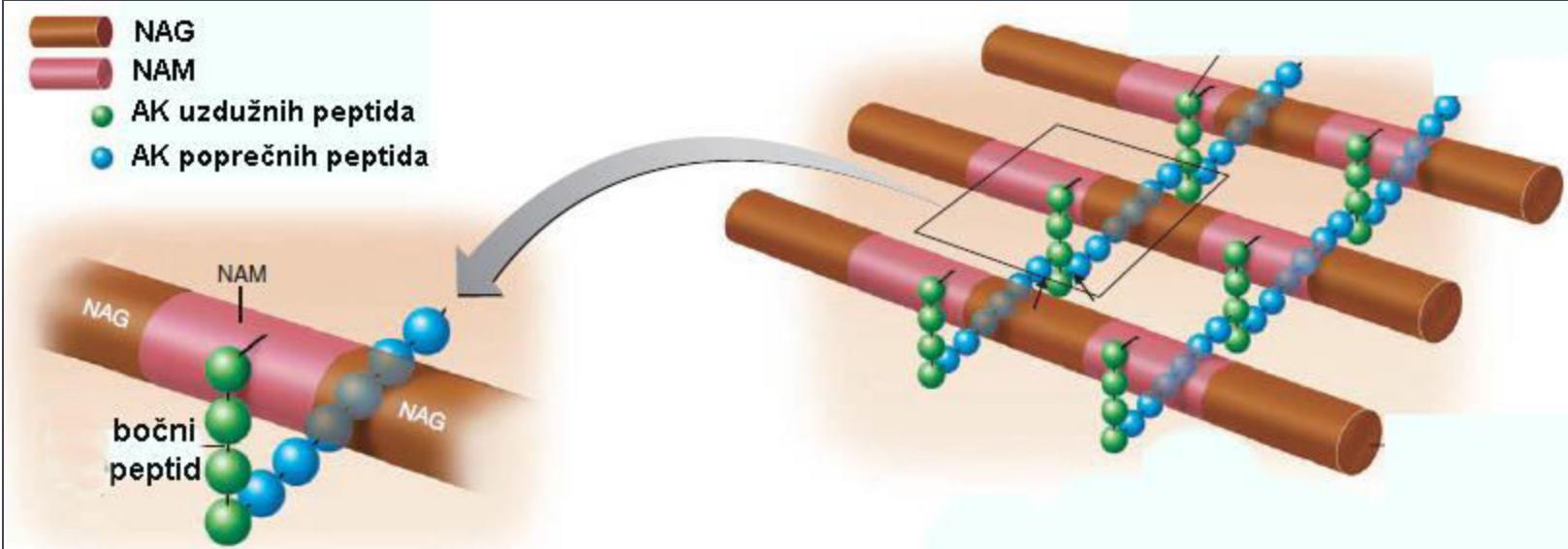
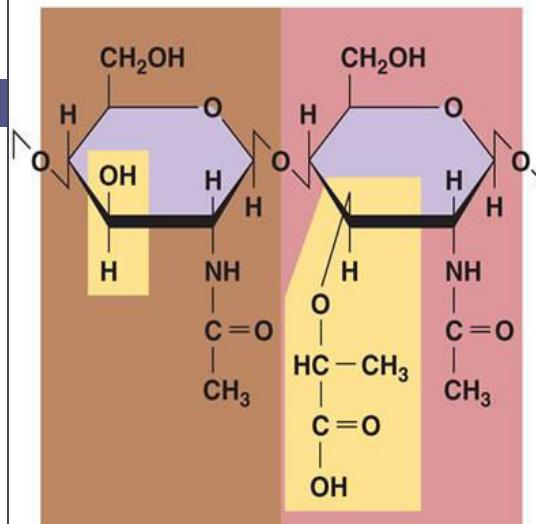


## Periplazma:

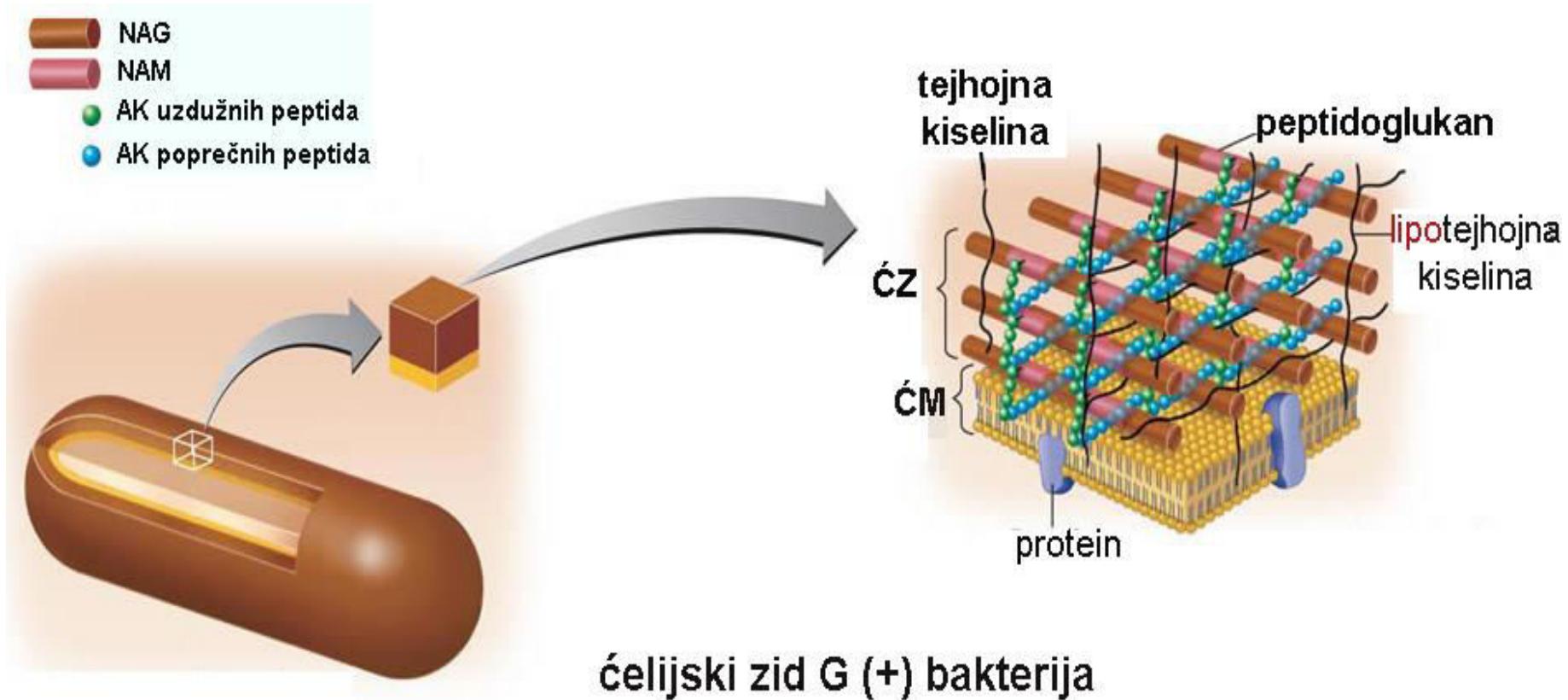
- Sastav varira/vrsti
  - Proteini i joni
  - Ishrana, degradacija, transport

# Struktura peptidoglukana

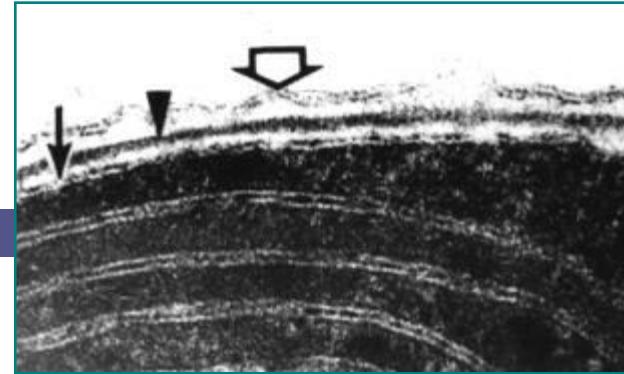
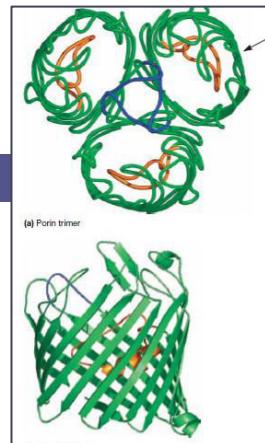
N-acetilglukozamin N-acetilmuraminska  
(NAG) kiselina  
(NAM)



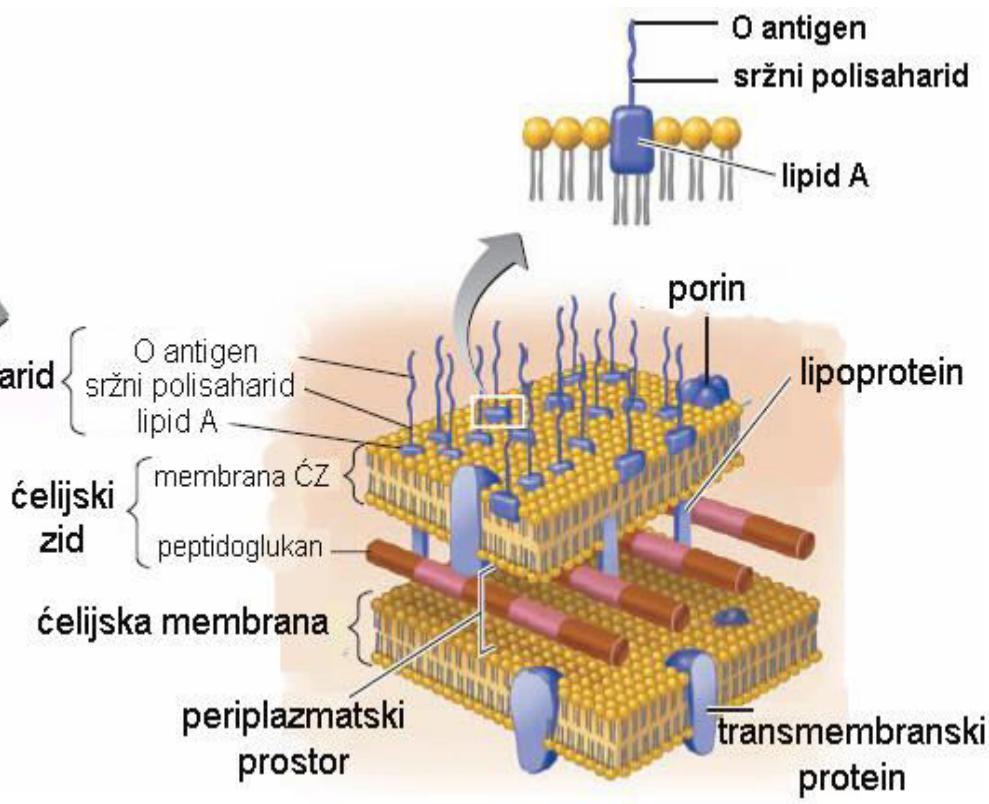
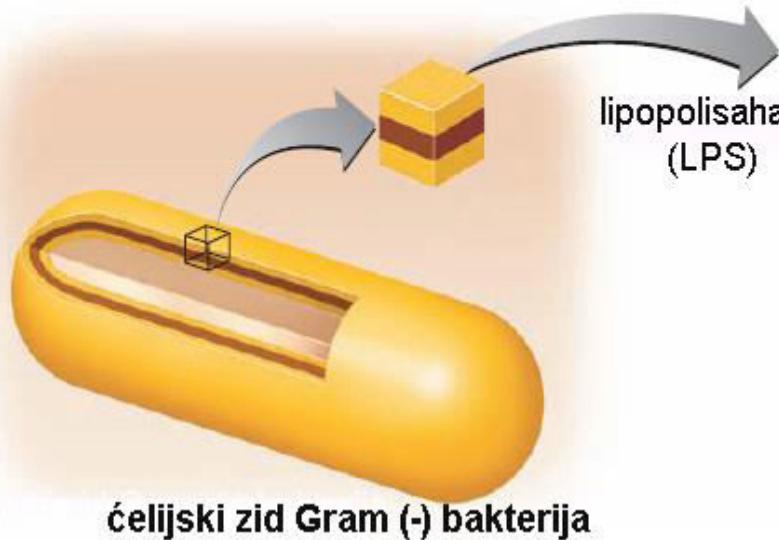
# Gram (+) bakterije



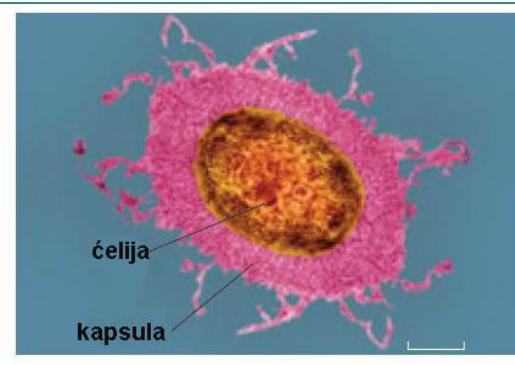
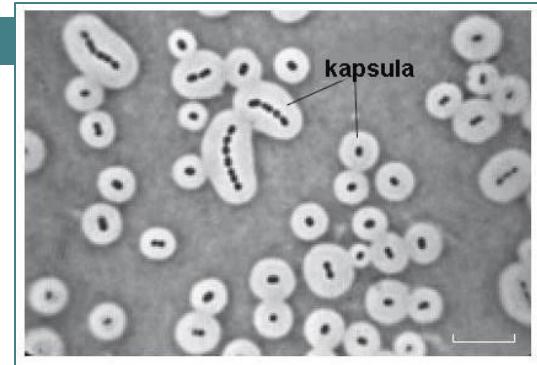
# Gram (-) bakterije



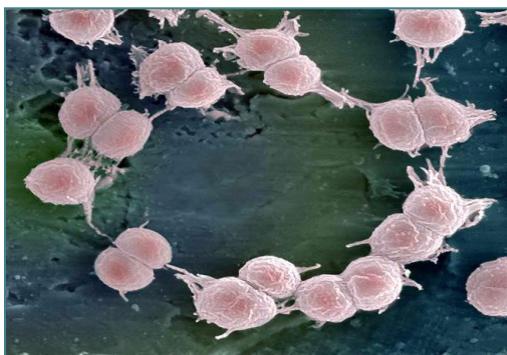
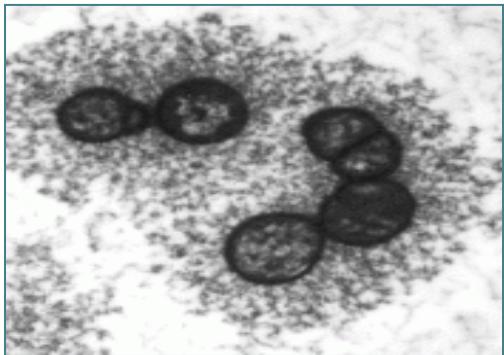
- NAG
- NAM
- AK uzdužnih peptida
- AK poprečnih peptida



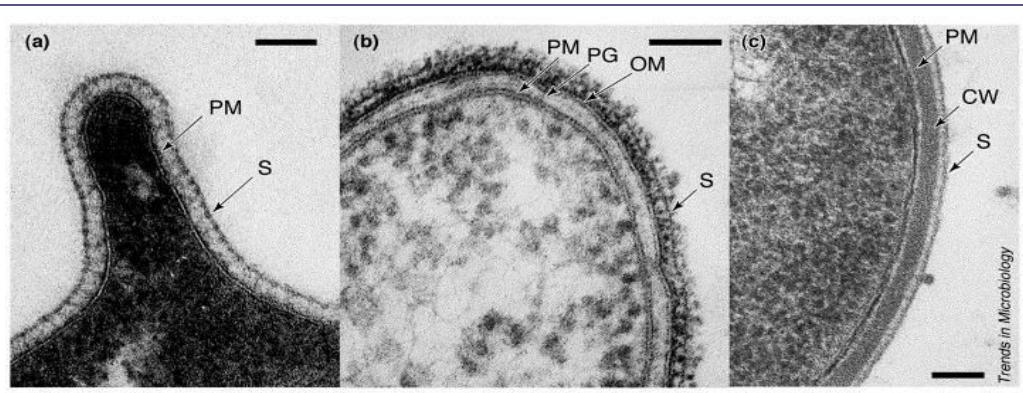
# Spoljašnje ćelijske strukture KAPSULA, BIOFILM, S-sloj



- Uočava se na novou SM posle spec. bojenja
- Od polisaharida, teško se spira
- Pruža otpornost na fagocitozu, štiti od isušivanja, virusa i toksičnih jedinjenja



- Od polisaharida, lako se spira (dentalne plake)
- udruživanje u kolonije , „primitivno tkivo“

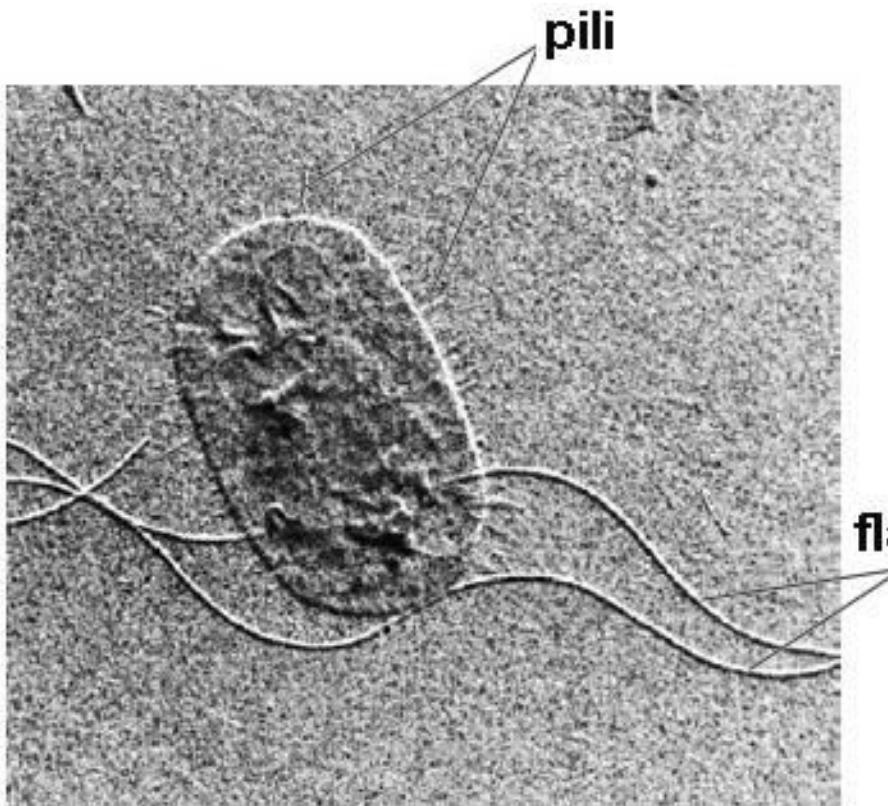


- Proteinski, glikoproteinski
- Mehanička stabilizacija i zaštita

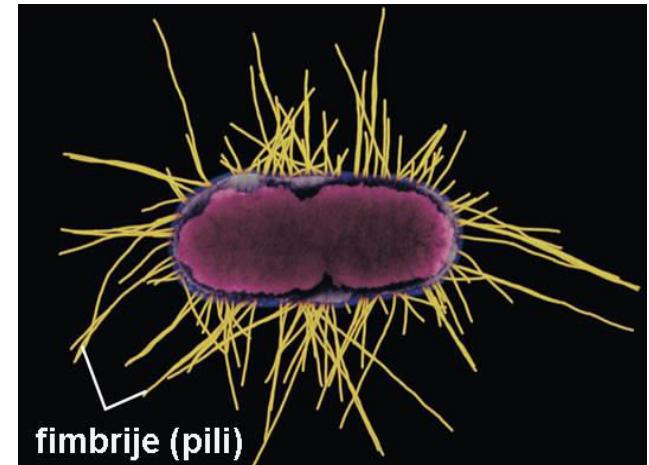


# Spoljašnje ćelijske strukture

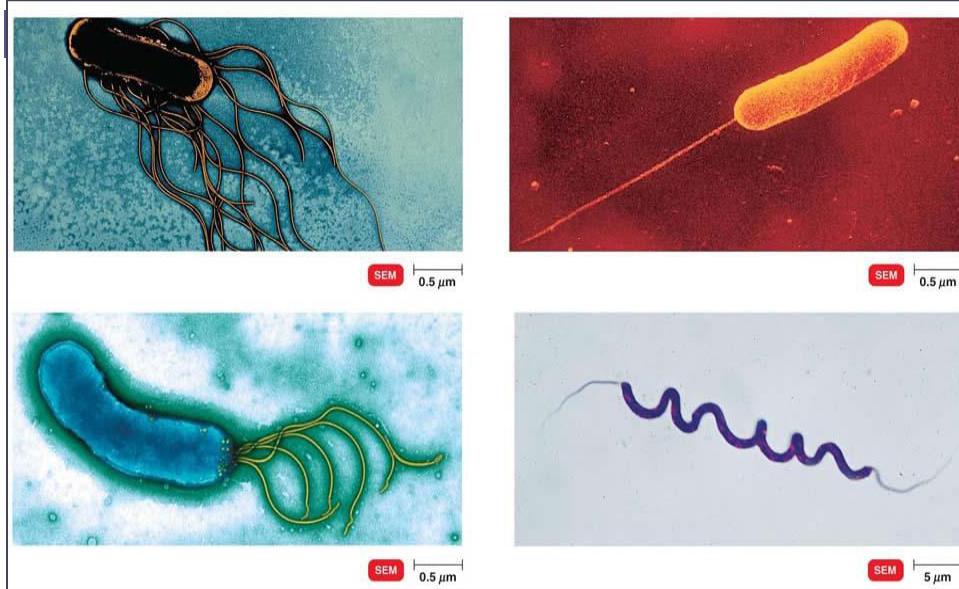
## PILI (FIMBRIJE) i FLAGELUMI



- protein pilin
- pričvršćivanje za površine  
(ćelije domaćina, stene)
- pokretljivost
- seksualni pilusi – transfer gena – seksualna reprodukcija
- u vidu cevi

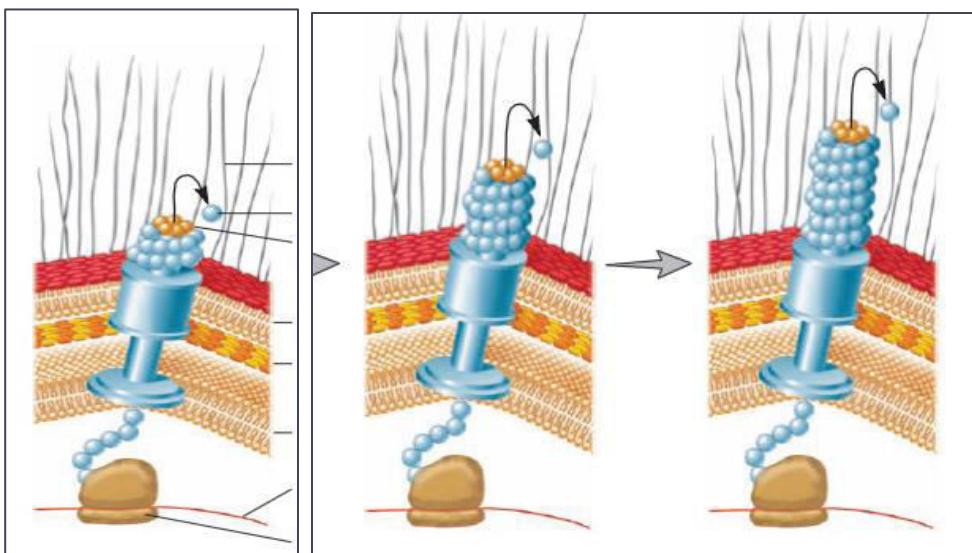


# Spoljašnje ćelijske strukture PILI (FIMBRIJE) i FLAGELUMI



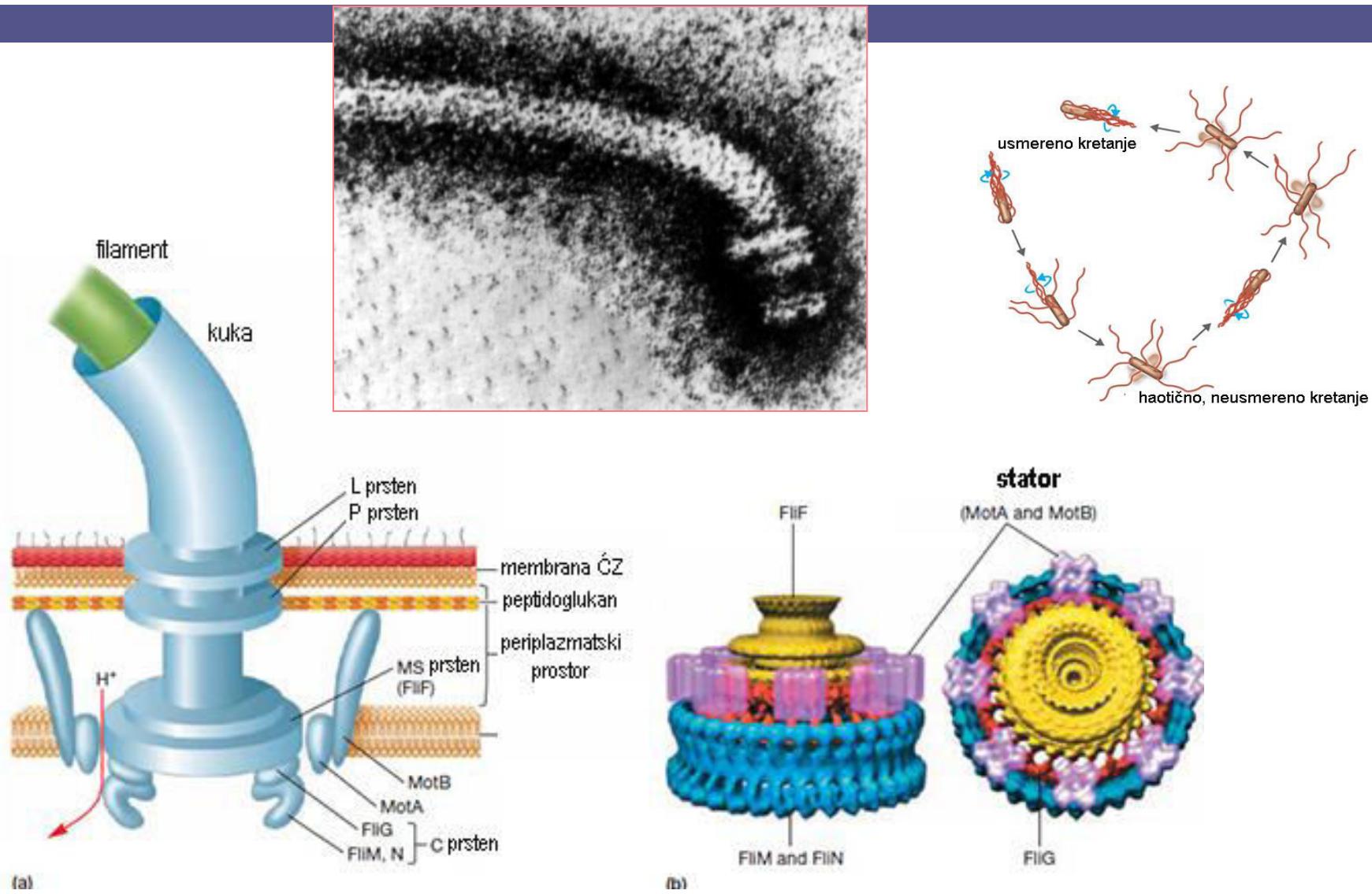
## Kretanje bakterija:

- ✓ termotaksis
- ✓ fototaksis
- ✓ aerotaksis
- ✓ hemotaksis
- ✓ osmotaksis

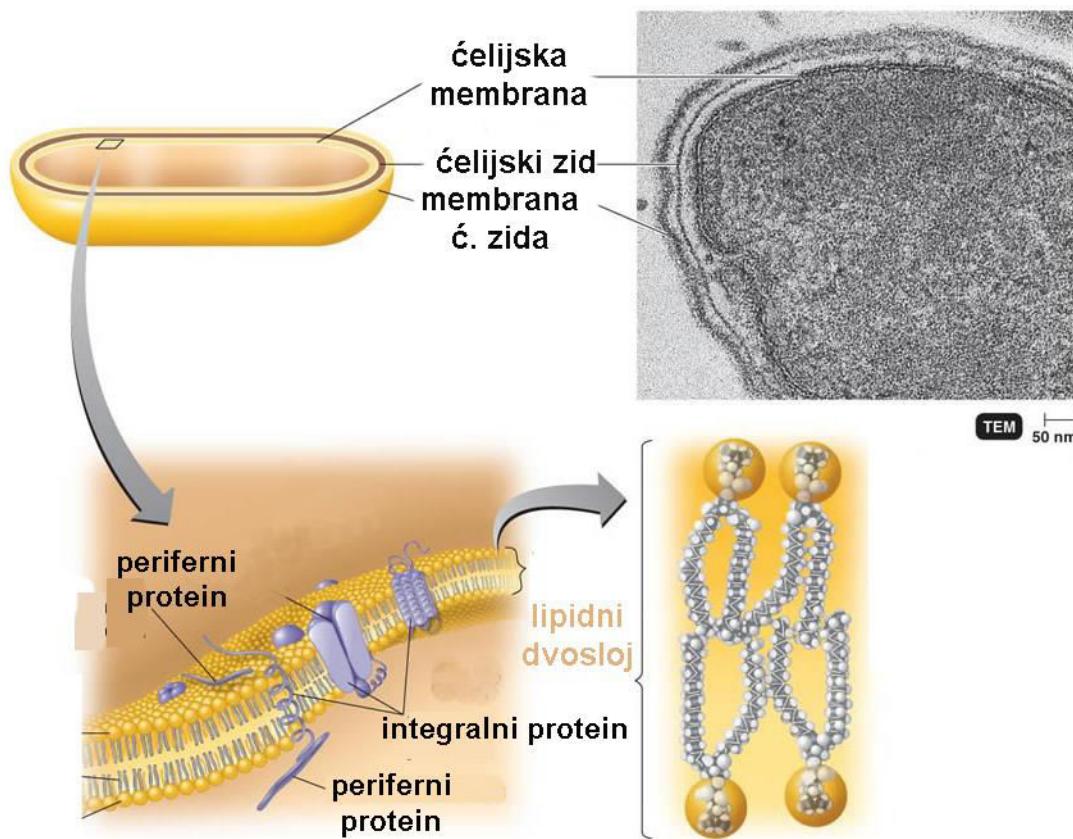


- protein flagelin (sinteza ribozomi u citoplazmi)
- pokretljivost

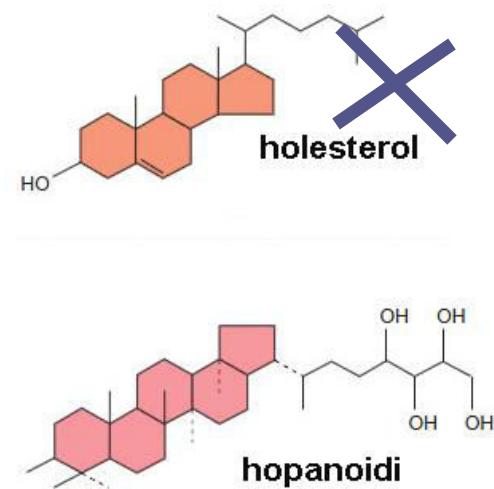
# Struktura flageluma i mehanizam pokretanja



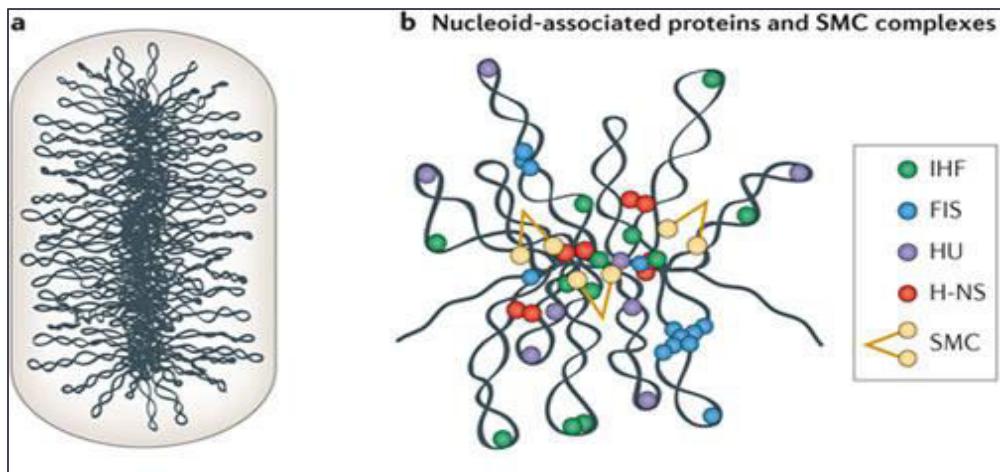
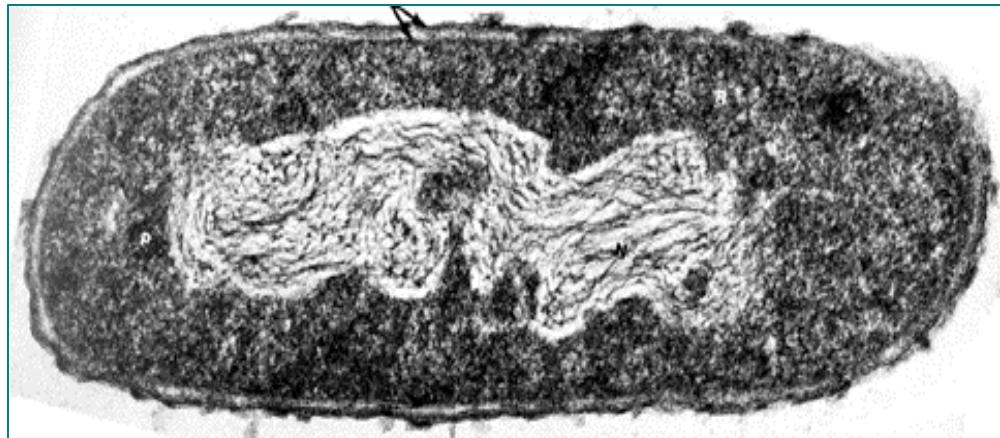
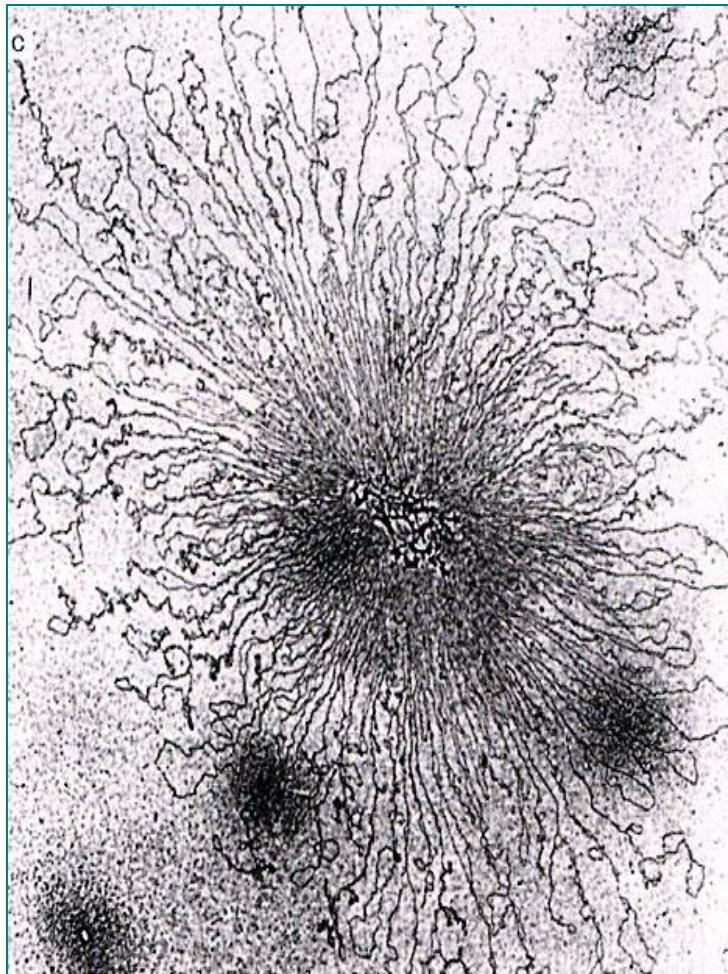
# Ćelijska membrana prokariota



- Sastav ĆM
- Transport
- Mesto važnih metaboličkih procesa (respiracija, sinteza lipida i komponenti ĆZ



# ORGANIZACIJA NUKLEOIDA

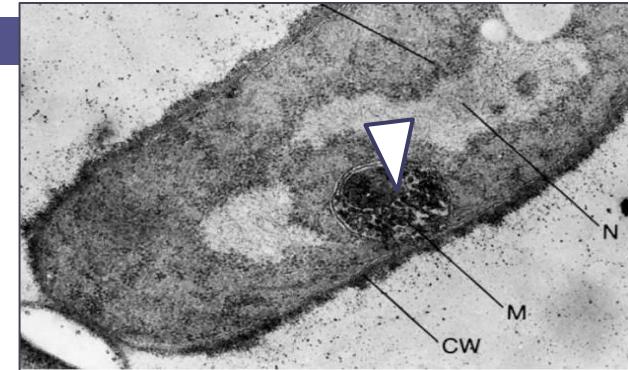


# Citoplazma

## Endomembranske strukture

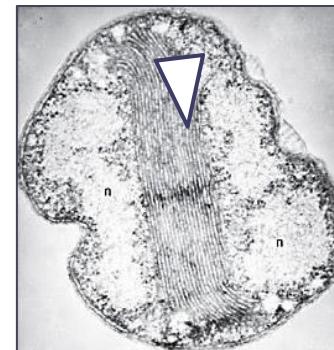
### Mezozomi

- Deoba, pozicioniranje nukleoida, respiratorični enzimi



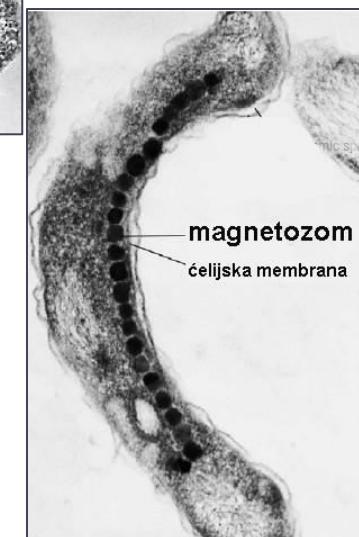
### Fotosintetske membrane

- Fotosinteza (hlorofil i fikobilizomi)



### Magnetozomi

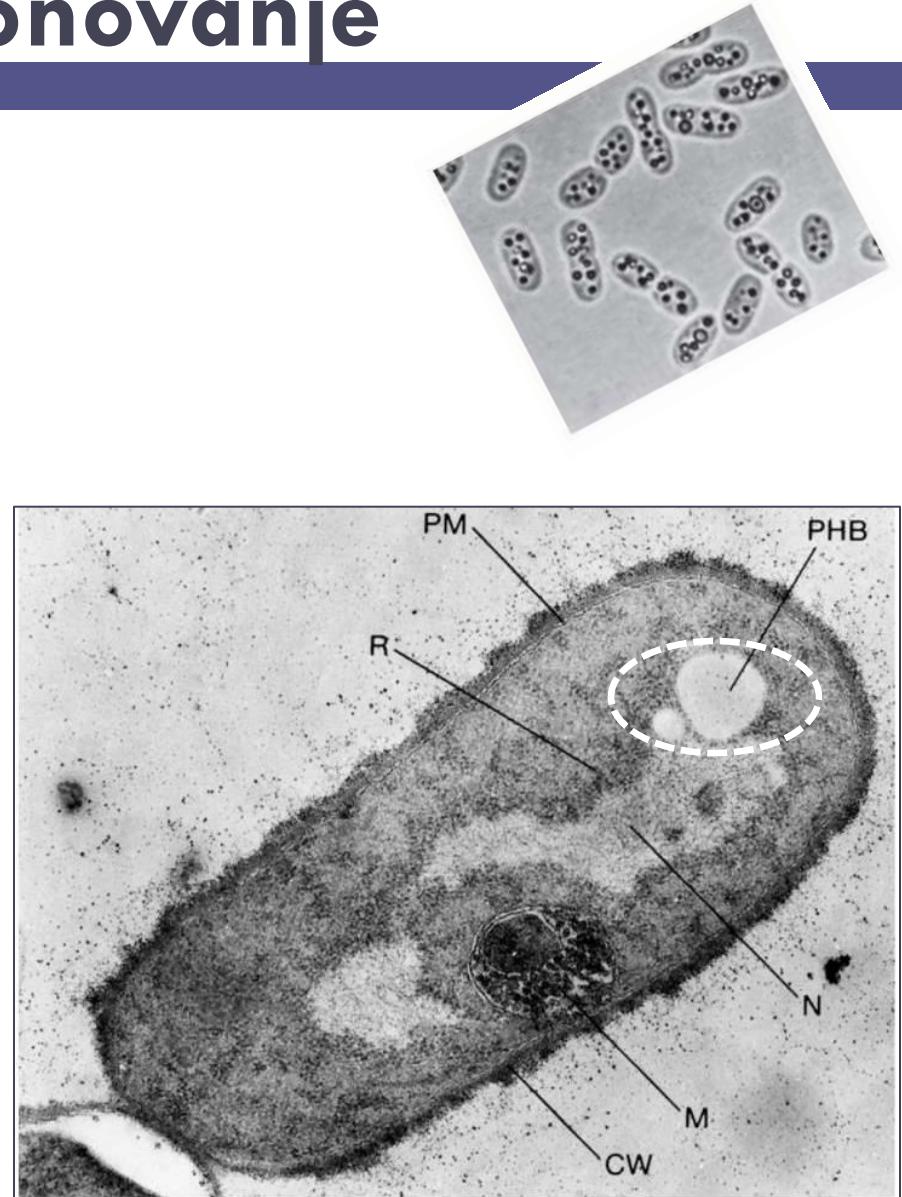
- Kretanje marinskih organizama - gvožđe



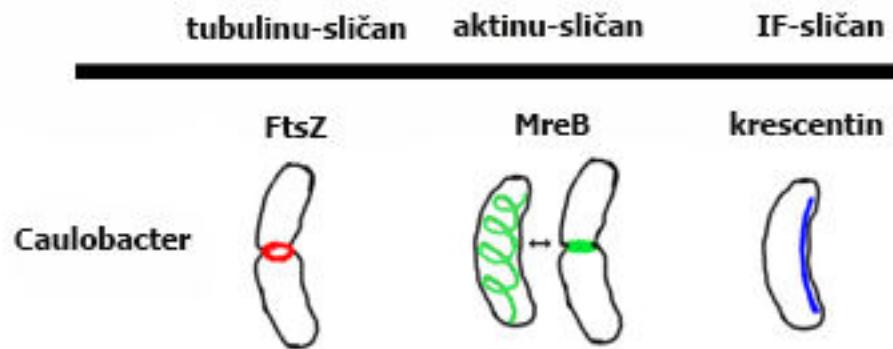
# Inkluzije prokariotskih ćelija - deponovanje

- Glikogenske partikule
- Polifosfatne granule
- Sumporne granule
- Lipidna tela
- Mikrokopmartmenti  
(primer gasne vakuole)

Agregacije organskih ili neorganskih supstanci u vidu granula, kristala ili amorfnih agregata; mogu biti „slobodnoležeće“ u citoplazmi ili obavijene proteinskim omotačem.



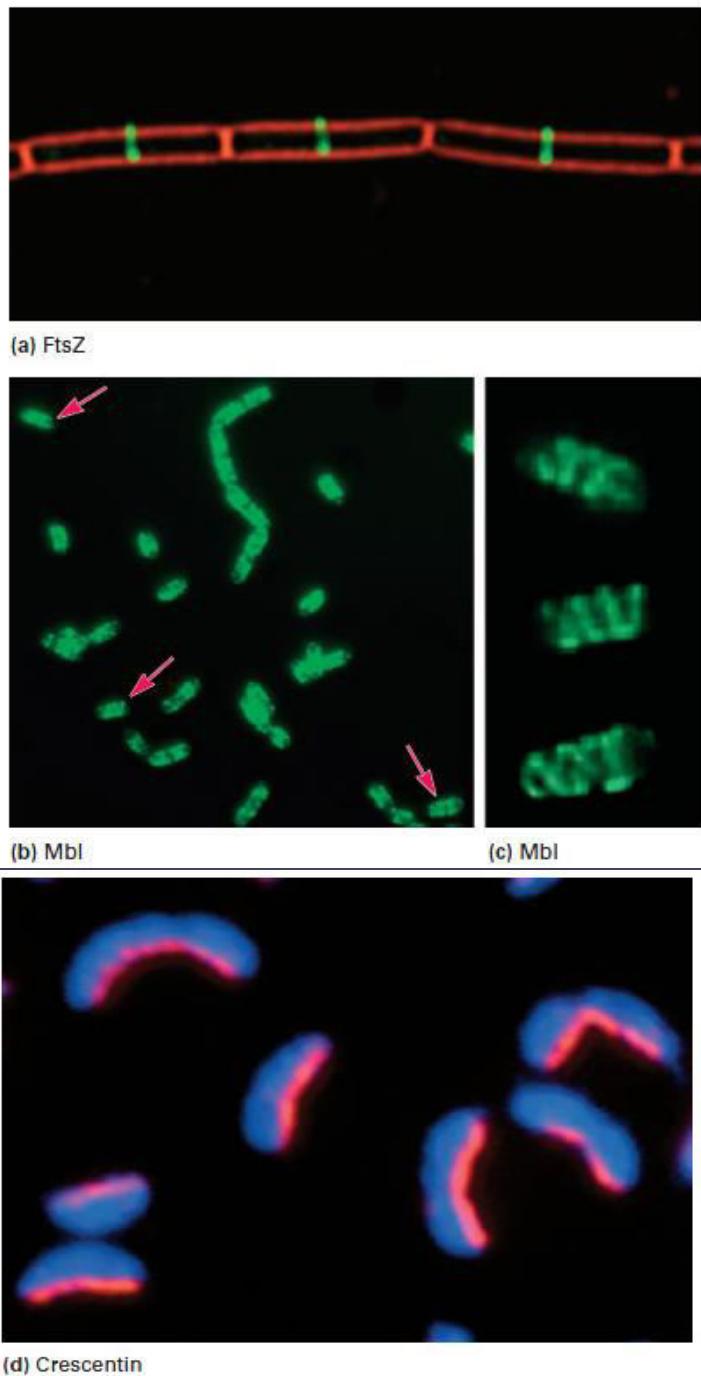
# “Citoskelet” prokariota



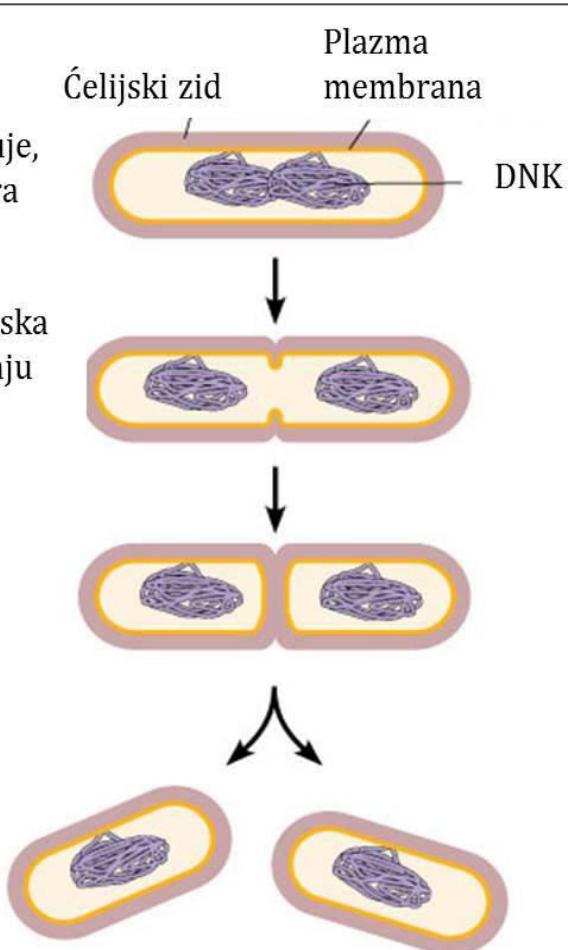
**FtZ** – homolog tubulina, prisutan kod većine bakterija i arheja, hloroplasti i mitohondrije, polimerizacija u protofilamente – ali ne gradi cevčice

**MreB** – homolog aktina, gradi linearno orjentisane filamente a ne spiralno kao kod aktinskih filamenata.

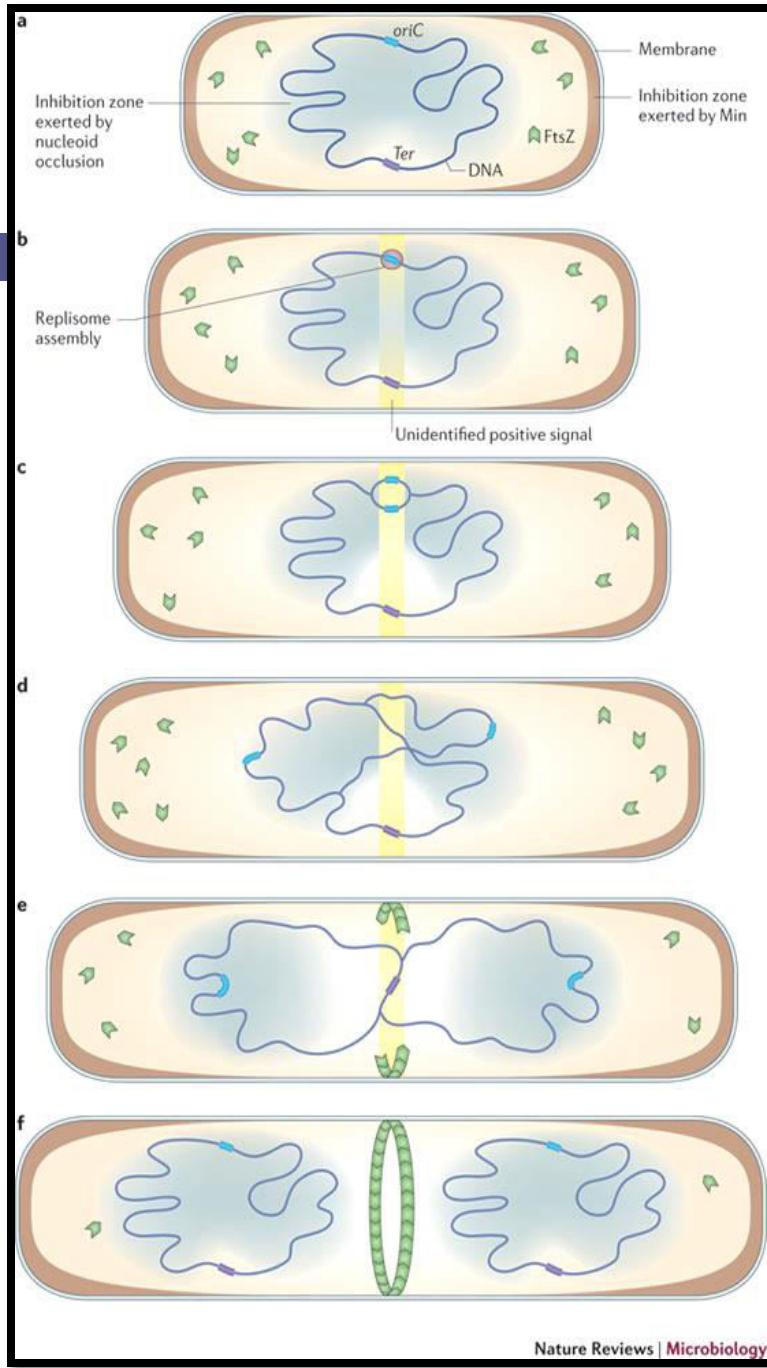
**CreS** – analog intermedijskim filamentima. Organizacija slična keratinskoj, u vidu upletenih kanapa. Održava polumesečast oblik vibrio nakterija



# Deoba prokariota “pojednostavljena” mitoza

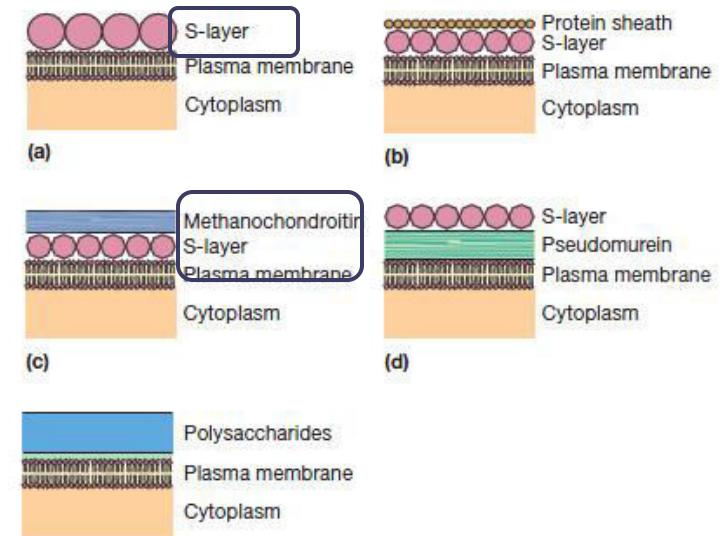
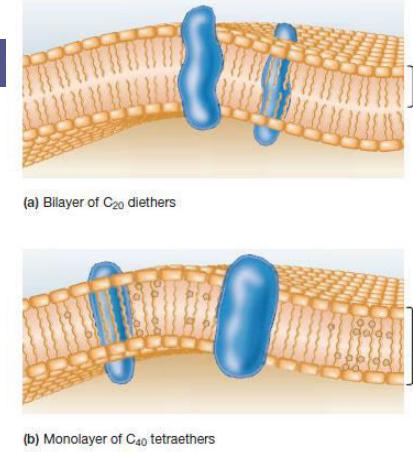
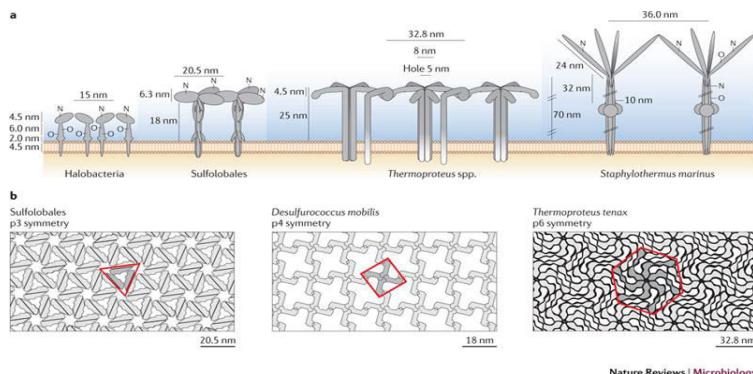


- TEM – „binarna fisija“
- Nove metode „pojednostavljena mitoza“
- Replikacija hromozoma – na jednom mestu (oriC)
- Segregacija hromozoma UPOREDO sa replikacijom
- Formiranje deobne septe počinje formiranjem Z prstena (od FtsZ proteina)
- Z prstenu se pridružuju brojni proteini (rani i kasni proteini divizoma) koji učestvuju u formiranju „deobnog aparata“ (DIVIZOM)
- Divizom stabiši Z prsten, učestvuje u povezivanju sa CM
- Proteini koji ne dozvoljavaju prerano formiranje Z prstena, pozicioniraju ga

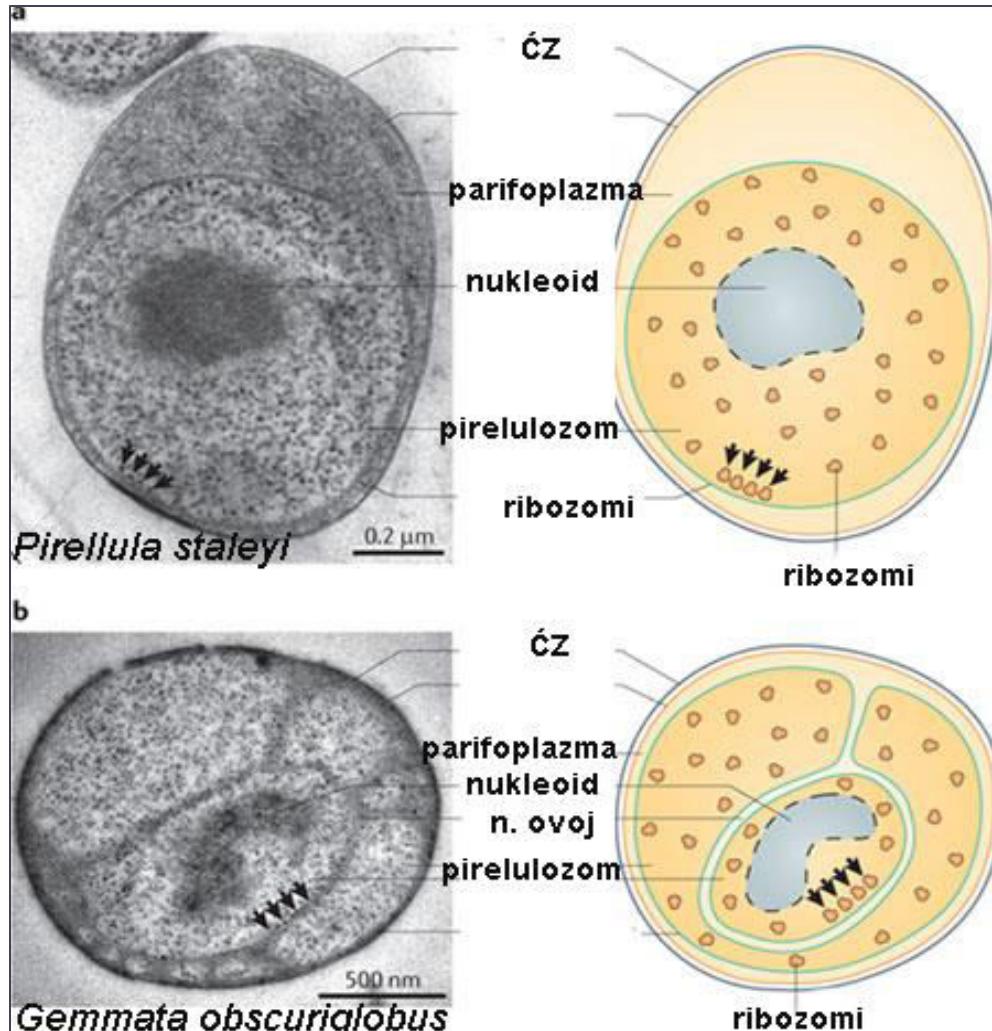


# Arheje - značaj

- Ekstremofili
- Nemaju peptidoglukan u ĆZ (proteinski S-sloj)
- Specifični lipidi u ĆM (nemaju prave MK već ponavljajuće jedinice izoprena)
- Biohemija
- Enzimi nekih predstavnika su termostabilni – primena PCR



# Planctomycetes – značaj



Podržavaju autogeni model nastanka eukariota (invaginacije ĆM i formiranje organela)

