



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



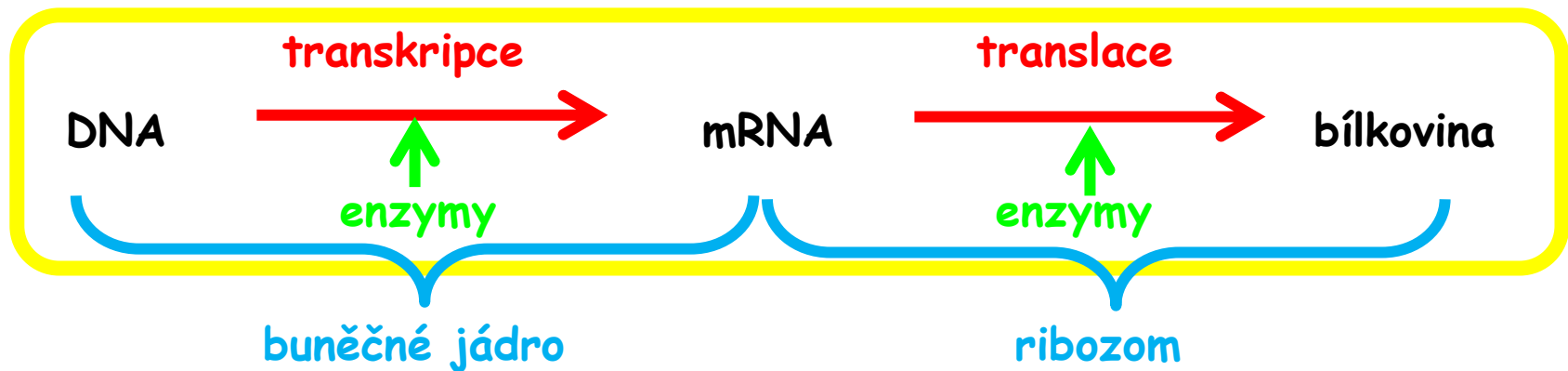
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	III/2-5-3-18
Anotace	Výuková prezentace na téma proteosyntéza - transkripce, translace.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 17.1.2013, Chemie

PROTEOSYNTÉZA

- proces, při kterém se **tvorí bílkoviny**
- **pořadí nukleotidů** v nukleových kyselinách určuje **pořadí AMK** ve vytvářených bílkovinách
- skládá se ze **dvou základních kroků**



- prvním krokem je **přepis (transkripce)** genetického kódu DNA na mRNA
- druhým krokem je **překlad (translace)** kódu z mRNA a tvorba bílkoviny

PROTEOSYNTÉZA - PRŮBĚH

molekula **mRNA** se napojí na **menší podjednotku ribozomu**, poté se takto vzniklý komplex naváže na **větší podjednotku** a vznikne tak **dvoudílný ribozom**, ten se pak posouvá po mRNA a postupně dochází k napojování dalších ribozomů za vzniku tzv. **POLYZOMU**



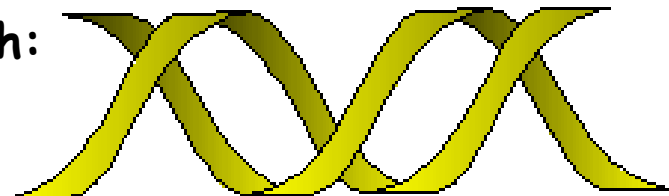
PROTEOSYNTÉZA - TRANSKRIPCE

- **přepis** pořadí nukleotidů **DNA** do pořadí nukleotidů **mRNA**

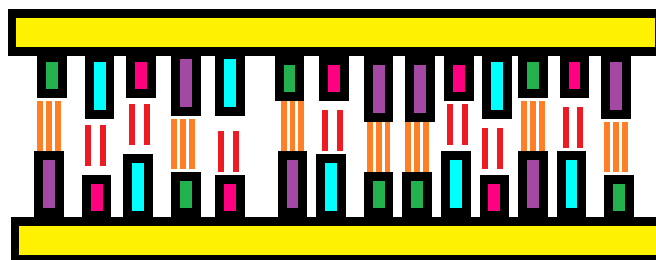
- probíhá ve třech fázích:

- **iniciace**
- **elongace**
- **terminace**

- obdoba replikace



šroubovice DNA

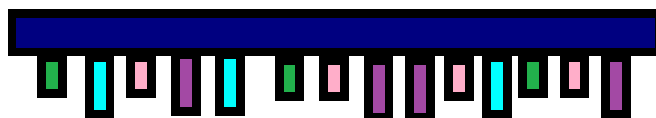


rozpletená šroubovice
DNA

templátový řetězec



TRANSKRIPCE

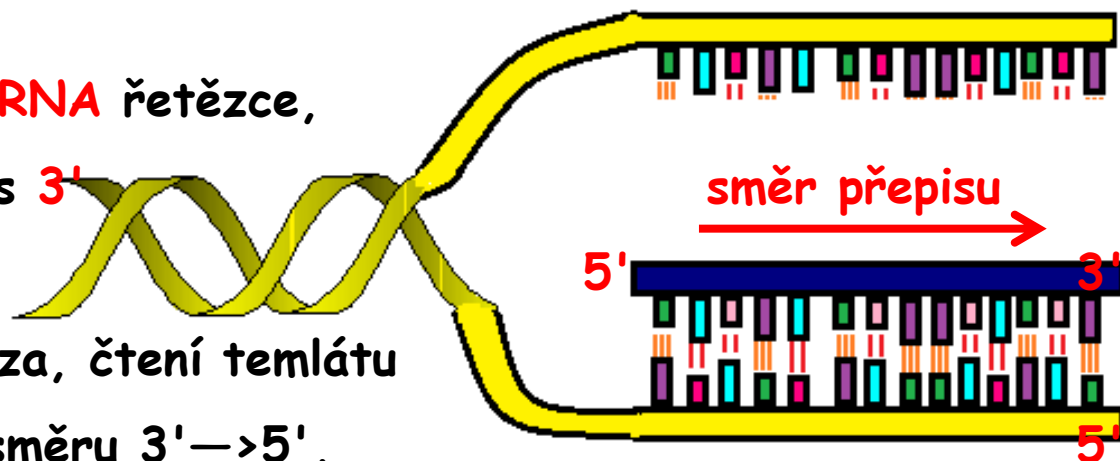


mRNA

PROTEOSYNTÉZA - TRANSKRIPCE

INICIACE - vytvoření transkripční bubliny pomocí enzymu **RNA-polymerázy**, který se naváže na iniciační místo v DNA a **rozvolní H-můstky** dvoušroubovice

ELONGACE - proces **růstu mRNA** řetězce, na základě komplementarity s **3'** templátovým vláknem DNA, které sleduje RNA-polymeráza, čtení templátu a nárůst bubliny probíhá ve směru **3'→5'**, vznikající vlákno RNA tedy narůstá opačně ve směru **5'→3'**



TERMINACE - **ukončení růstu**, odpojením primárního transkriptu RNA, poté ještě následují posttranskripční modifikace (kódující exony vstříženy exony)

PROTEOSYNTÉZA - GENETICKÝ KÓD

GENETICKÝ KÓD

- systém, který řídí proteosyntézu
- **kodon** = kombinace tří nukleotidů (**triplet**), odpovídá za včlenění určité AMK
- je **degenerovaný** = za včlenění jedné AMK může odpovídat více tripletů
- $4^3 = 64$ tripletů (A, U, C, G) - 61 kóduje AMK, tři jsou beze smyslu tzv. terminační kodony UAA, UAG, UGA mají význam „tečky“, specifické postavení má triplet AUG, který **zahajuje proteosyntézu**
- **univerzální** platnost u všech organismů

PROTEOSYNTÉZA - GENETICKÝ KÓD

		druhý nukleotid				
		U	C	A	G	
první nukleotid	U	UUU Fenylalanin	UCU Serin	UAU Tyrosin	UGU Cystein	U
		UUC Fenylalanin	UCC Serin	UAC Tyrosin	UGC Cystein	C
		UUA Leucin	UCA Serin	UAA	UGA	A
		UUG Leucin	UCG Serin	UAG	UGG Tryptofan	G
	C	CUU Leucin	CCU Prolin	CAU Histidin	CGU Arginin	U
		CUC Leucin	CCC Prolin	CAC Histidin	CGC Arginin	C
		CUA Leucin	CCA Prolin	CAA Glutamin	CGA Arginin	A
		CUG Leucin	CCG Prolin	CAG Glutamin	CGG Arginin	G
	A	AUU Isoleucin	ACU Threonin	AAU Asparagin	AGU Serin	U
		AUC Isoleucin	ACC Threonin	AAC Asparagin	AGC Serin	C
		AUA Isoleucin	ACA Threonin	AAA Lysin	AGA Arginin	A
		AUG Methionin	ACG Threonin	AAG Lysin	AGG Arginin	G
	G	GUU Valin	GCU Alanin	GAU Kyselina asparagová	GGU Glycin	U
		GUC Valin	GCC Alanin	GAC Kyselina asparagová	GGC Glycin	C
		GUA Valin	GCA Alanin	GAA Kyselina glutamová	GGA Glycin	A
		GUG Valin	GCG Alanin	GAG Kyselina glutamová	GGG Glycin	G

třetí nukleotid



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

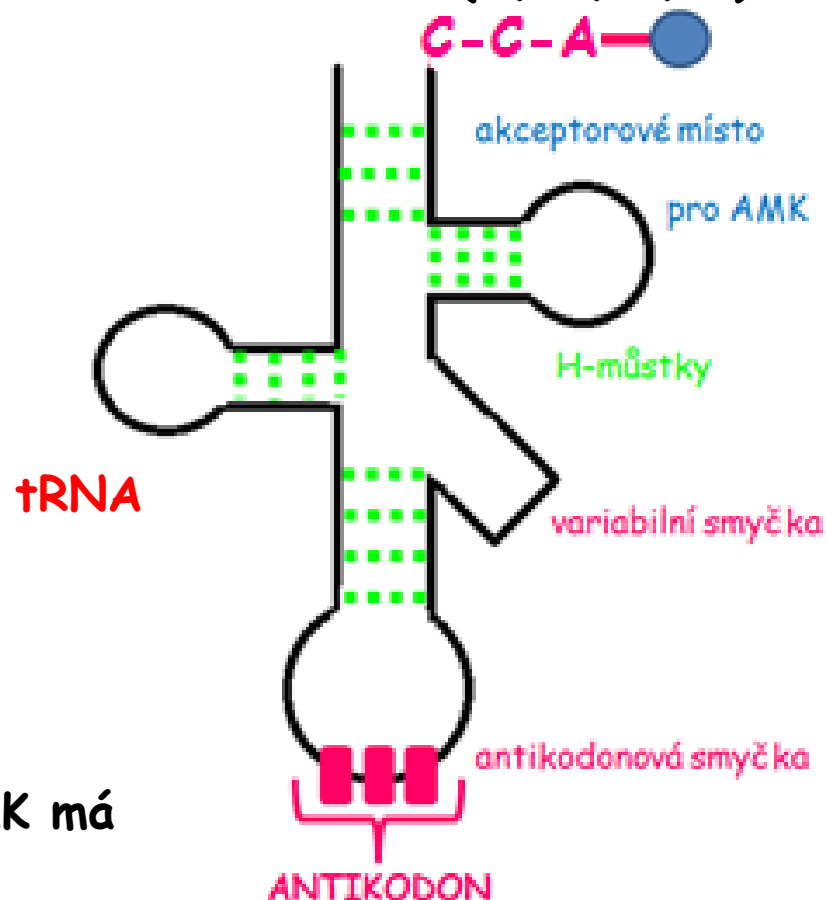
PROTEOSYNTÉZA - TRANSLACE

- překlad genetické informace z pořadí nukleotidů v mRNA (A, U, C, G) do pořadí AMK (21 AMK) v bílkovině
- probíhá ve čtyřech fázích
 - „nabití“ tRNA
 - iniciace
 - elongace
 - terminace

„NABITÍ“ tRNA

probíhá aktivace AMK (pomocí ATP)

a poté její napojení na tRNA (každá AMK má nejméně jednu tRNA)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

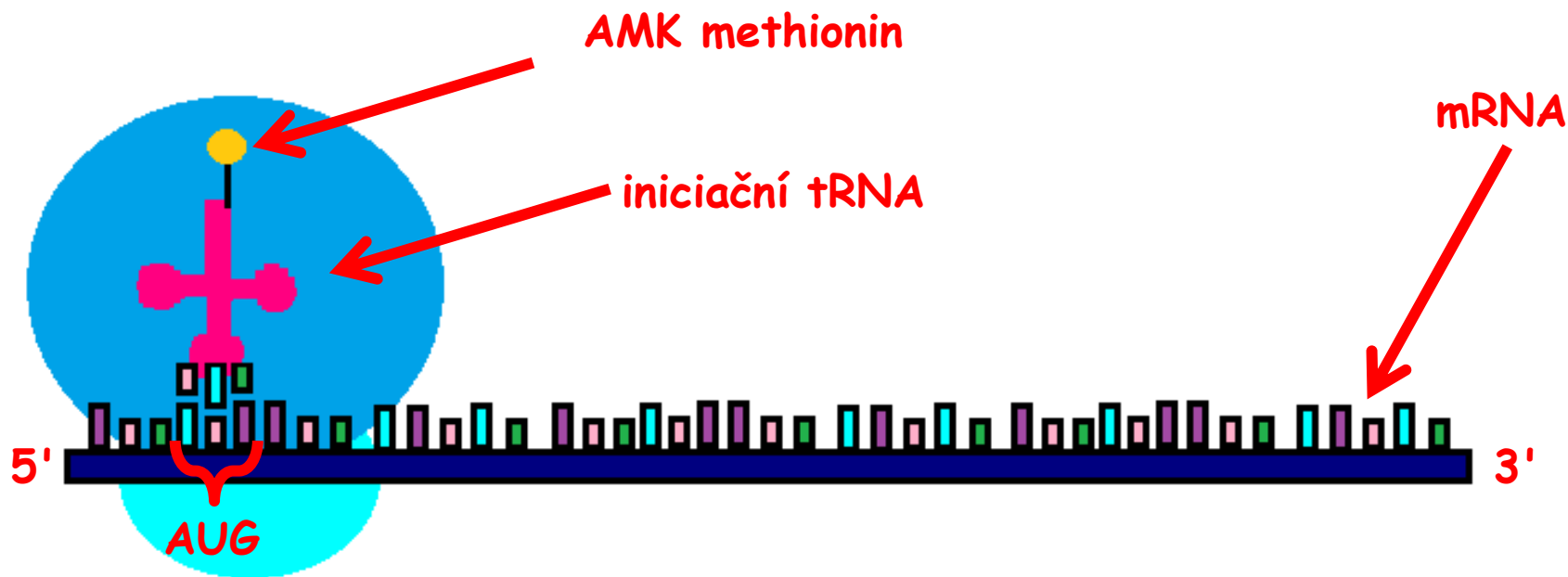


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

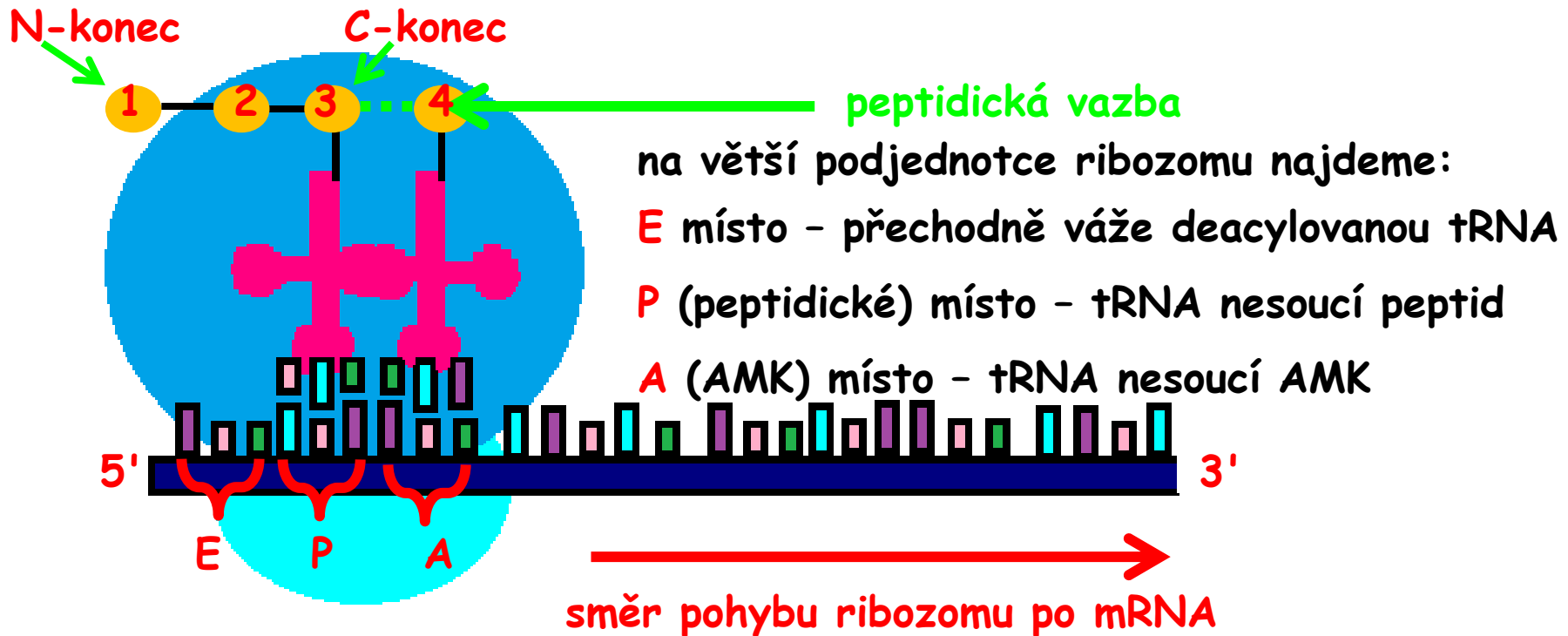
PROTEOSYNTÉZA - TRANSLACE

INICIACE - je zahájena **iniciační tRNA** (nese methionin), tRNA se naváže na malou ribozomální podjednotku a prochází molekulou mRNA od **5'** konce dokud neobjeví **iniciační kodon AUG**, naváže se a translace začíná



PROTEOSYNTÉZA - TRANSLACE

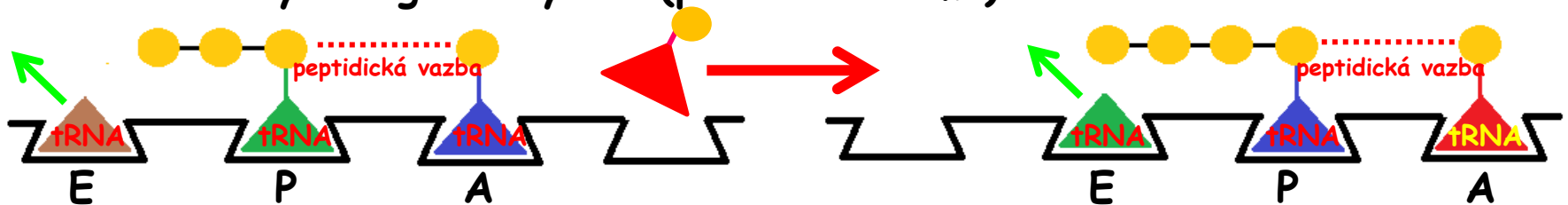
ELONGACE - na další kodony nasedají molekuly tRNA podle komplementarity bází (kodon mRNA - antikodon tRNA), mezi přinesenými AMK vznikají peptidové vazby a dochází k **růstu polypeptidového řetězce**



PROTEOSYNTÉZA - TRANSLACE

ELONGACE - probíhá ve **třech stupních**

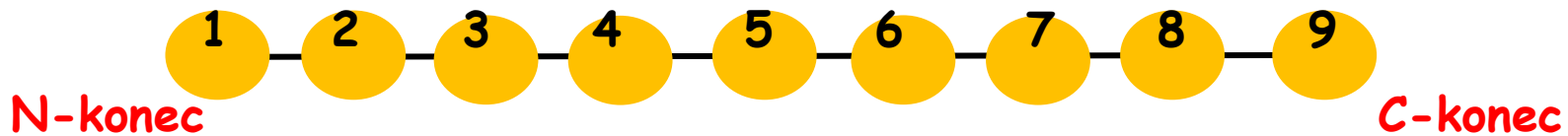
- **vazba na A-místo** - aminoacyl-tRNA se váže na aminokyselinové místo
- **transpeptidace** - enzym **tranpeptidáza** napojí polypeptidový řetězec (vázaný na tRNA na P místě) C-koncem na aminoskupinu nově přinesené AMK (vázanou na A místě)
- **translokace** - volná tRNA (po polypeptidovém řetězci) je tak odsunuta (poté uvolněna) a z místa P se stane E místo, čímž se mění i A místo na P místo, nově vytvořené A místo je volné pro navázání další tRNA, čímž začíná nový elongační cyklus (posun ribozomu)



PROTEOSYNTÉZA - TRANSLACE

TERMINACE

- zbývá-li jen kodon beze smyslu tzv. **terminační** (UAA, UAG, UGA), je proteosyntéza **ukončena**
- jednotlivé ribozomy, které doputovaly na konec mRNA se od ní odpojí a disociují na podjednotky, schopné **nového připojení** na další mRNA
- vzniklé polypeptidové vlákno může být v buňce **upravováno** na danou **bílkovinu** (v endoplazmatickém retikulu)



Použité zdroje

- obrázky použity vlastní, nakreslené v programu Malování
- vzorce chemických sloučenin byly vytvořené v programech ChemSketch a ISIS Draw
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj z chemie*. 1.vydání. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
- KLOUDA, Pavel. *Základy biochemie*. 2.vydání. Ostrava: nakladatelství Pavel Klouda, 2005. ISBN 80-86369-11-0.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie II v kostce pro střední školy: Organická chemie a biochemie*. 1.vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. ISBN 80-7200-057-8.
- MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3.díl*. 1.vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. ISBN 80-7182-057-1.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost