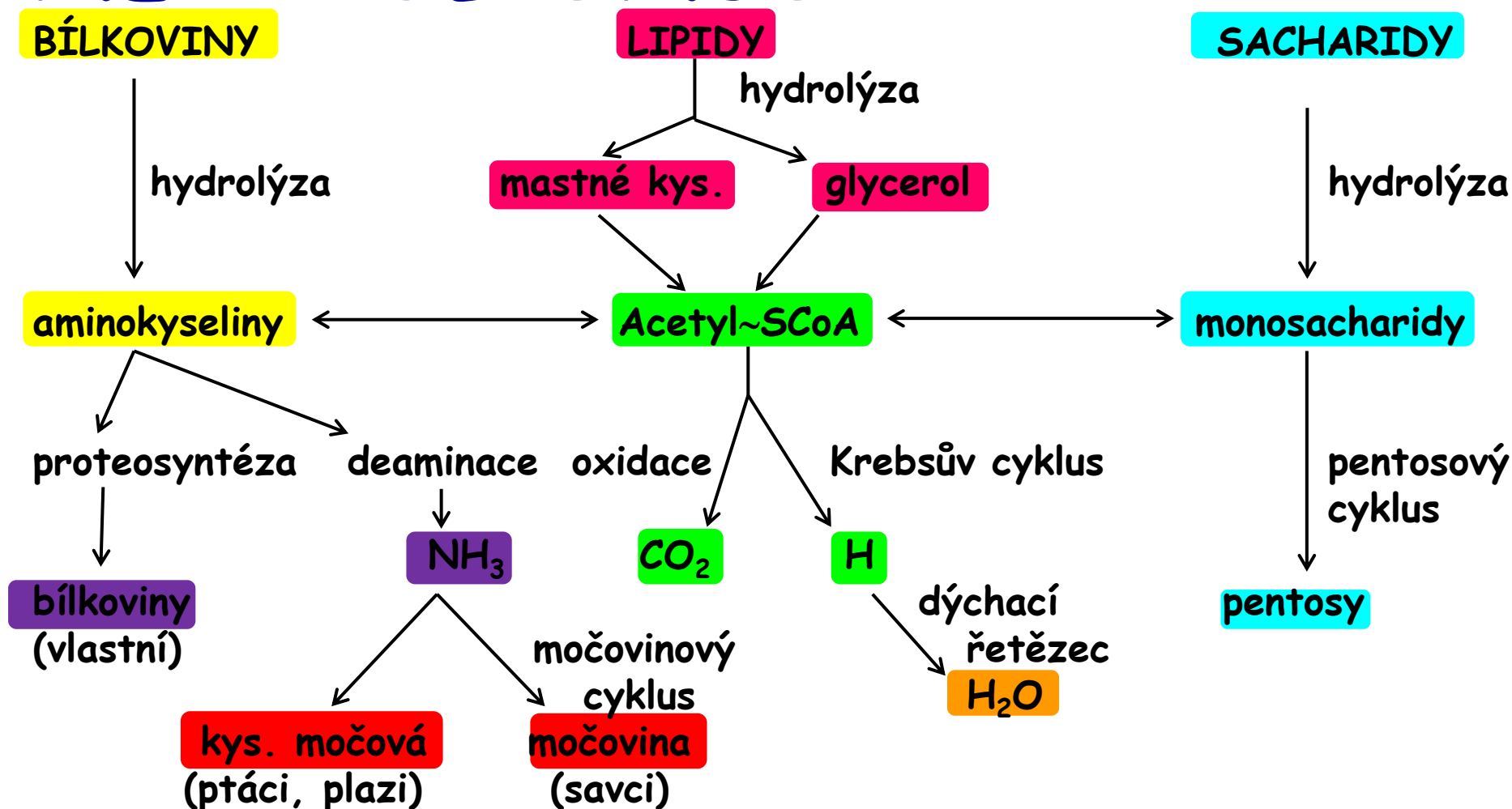


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Organická chemie a biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	V/2-1-2-2
Anotace	Výuková prezentace na téma metabolismus sacharidů - Glykolýza.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 29.11.2012, Chemie

METABOLISMUS



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

METABOLISMUS SACHARIDŮ

KATABOLISMUS SACHARIDŮ

- sacharidy slouží v organismu jako **zdroj energie**
- **monosacharidy** se vstřebávají přímo **střevní stěnou**, oligosacharidy a polysacharidy jsou štěpeny účinkem enzymů **GLYKOSIDÁZ**, dochází tak k **hydrolytickému štěpení glykosidové vazby** a vzniku monosacharidů
- hladina cukru v krvi je regulována dvěma **hormony** slinivky břišní – **insulinem** a **glukagonem**

METABOLISMUS SACHARIDŮ

ENZYMY KATABOLISMU SACHARIDŮ

polysacharidy

- škrob a glykogen - amylóza se štěpí α -AMYLÁZOU na oligosacharidy (6-8 stavebních jednotek-dextriny) a poté až na maltózu a glukózu, amylopektin se štěpí α -AMYLÁZOU a AMYLOGLUKOSIDÁZOU na maltózu a glukózu
- celulóza - se štěpí pomocí enzymu celulázy na methan, vodík, kyseliny ethanovou, propanovou a butanovou, které se přeměňují na AMK a lipidy

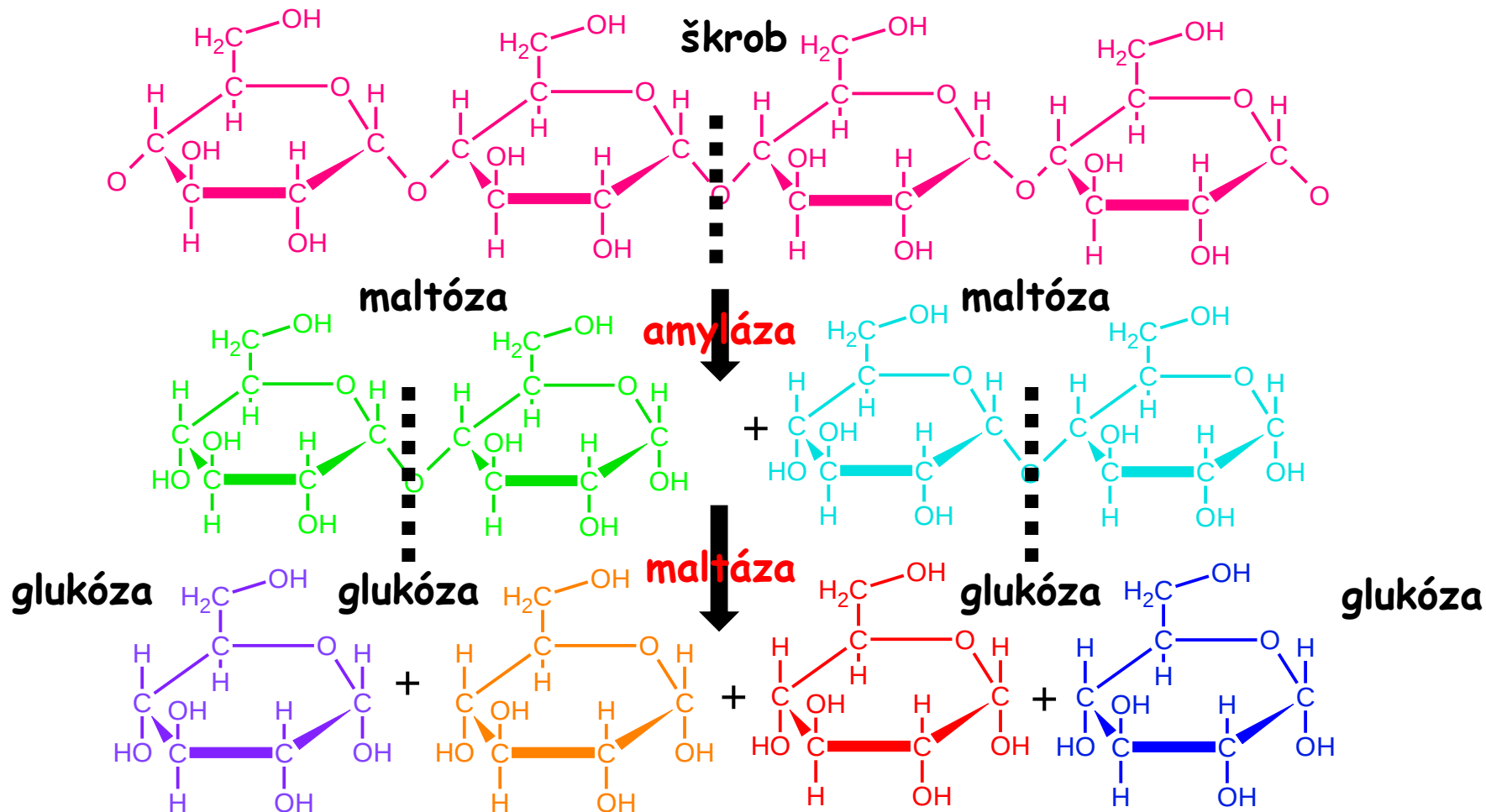
disacharidy

- maltóza - přechází enzymem MALTÁZOU na glukózu
- laktóza - přechází enzymem LAKTÁZOU na glukózu a galaktózu
- sacharóza - přechází enzymem SACHARÁZOU na glukózu a fruktózu

rezervní polysacharidy - se štěpí fosforolyticky za vzniku G-1-P (Coriho ester)



METABOLISMUS SACHARIDŮ



METABOLISMUS SACHARIDŮ

ZPRACOVÁNÍ MONOSACHARIDŮ

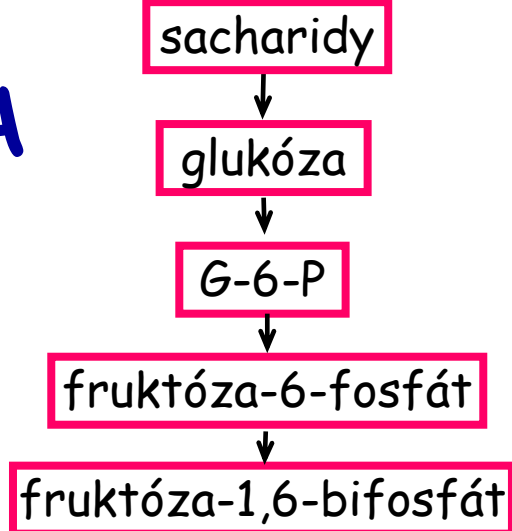
- všechny monosacharidy jsou po vstřebání střevní stěnou dopraveny do **jater**, kde jsou hexózy přeměněny na **glukózu**, odtud přecházejí do krve (nebo tvoří glykogen)
- před dalším štěpením musí být všechny sacharidy aktivovány **fosforylací glukózy** za účasti **ATP** (izomerací **G-1-P** nebo izomerací jiných monosacharidů) na **G-6-P**
- **G-6-P** se odbourává dvěma mechanismy:
 - **GLYKOLÝZA** - zdroj energie ve formě ATP
 - **PENTÓZOVÝ CYKLUS** - důležitý v biosyntéze nukleotidů

GLYKOLÝZA

- **anaerobní** proces získávání **energie** odbouráváním cukrů
- souhrn **hydrolytických** a **oxidoredukčních** reakcí
- **glukóza** se štěpí na **pyruvát**
 - **1. fáze** - přeměna glukózy na glyceraldehyd-3-fosfát
 - **2. fáze** - dehydrogenace glyceraldehyd-3-fosfátu na 3-fosfoglycerát
 - **3. fáze** - přeměna 3-fosfoglycerátu na pyruvát
- **anaerobně** se pyruvát odbourává na CO_2 a etanol - **LIHOVÉ KVAŠENÍ** nebo na kyselinu mléčnou - **KVAŠENÍ MLÉČNÉ**
- **aerobně** pyruvát přechází na **acetyl-CoA**, který se pak odbourává v **Citrátovém cyklu** a následně v **dýchacím řetězci** vzniká CO_2 , voda a **energie** (kompenzuje energetické ztráty + uložení v makroergních vazbách - ATP)

GLYKOLÝZA

I. fáze



dihydroxyacetonfosfát



glyceraldehyd-3-fosfát

II. fáze

1,3-bisfosfoglycerát

3-fosfoglycerát

III. fáze

2-fosfoglycerát

fosfoenolpyruvát

pyruvát



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



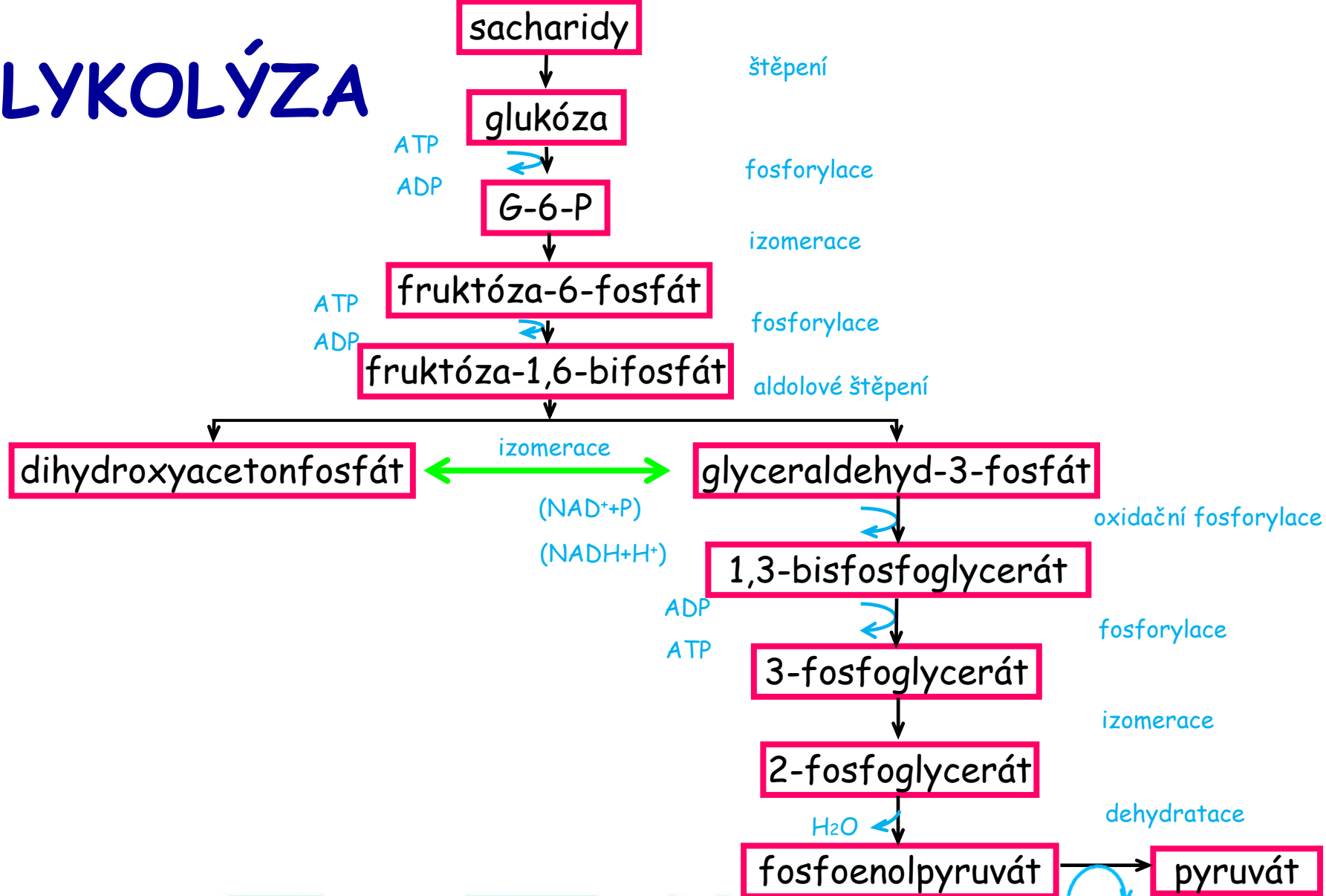
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GLYKOLÝZA



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



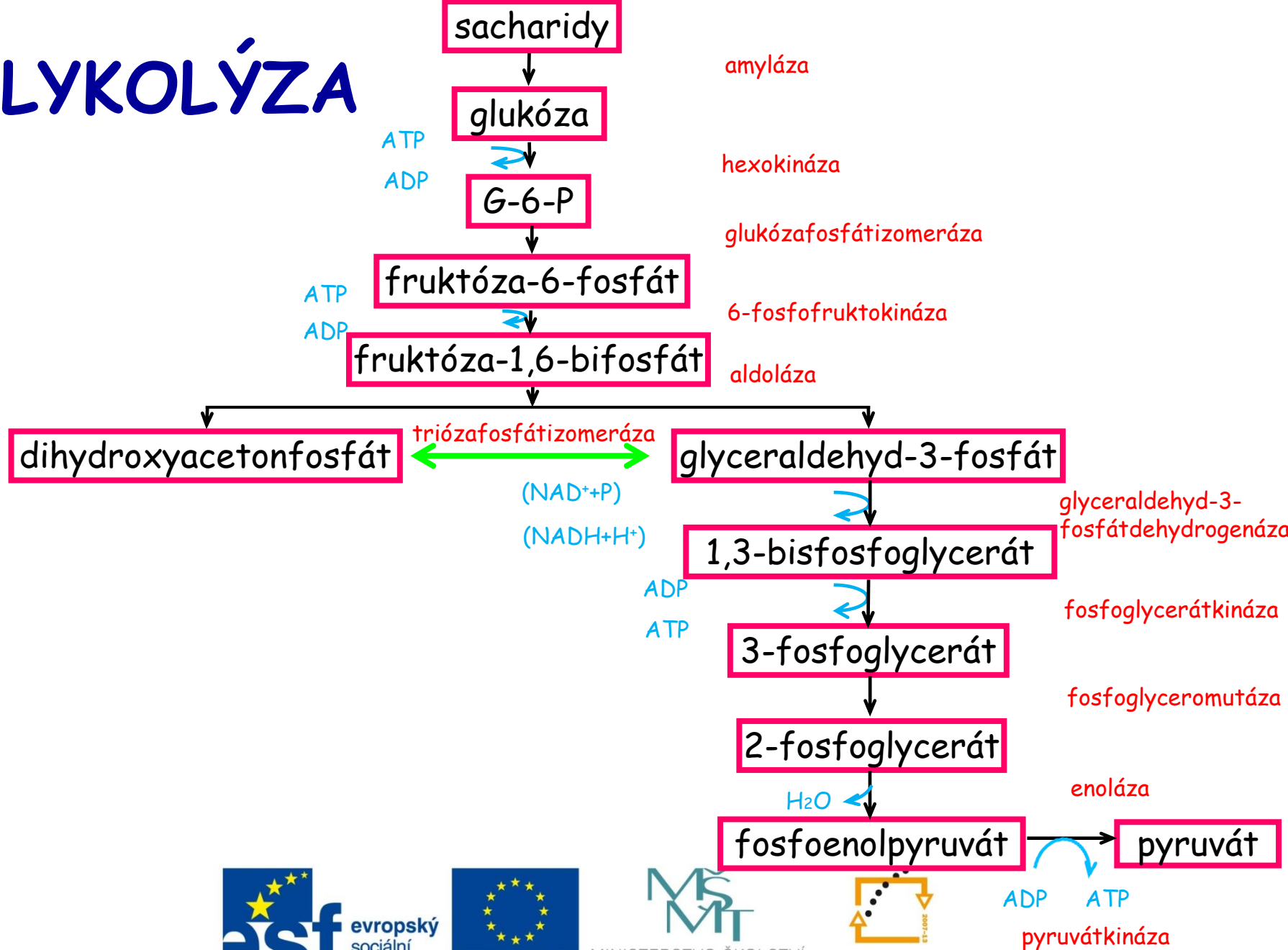
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GLYKOLÝZA



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GLYKOLÝZA

sacharidy

glukóza

G-6-P

fruktóza-6-fosfát

fruktóza-1,6-bifosfát

dihydroxyacetonfosfát

glyceraldehyd-3-fosfát

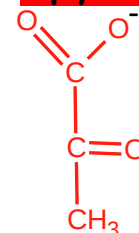
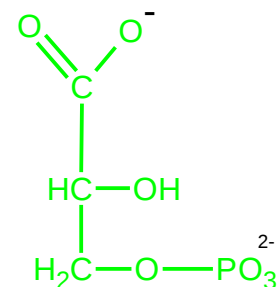
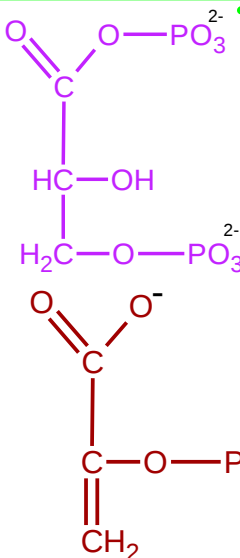
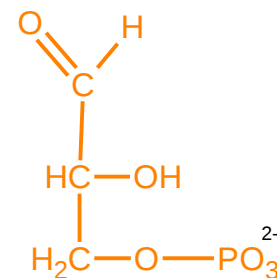
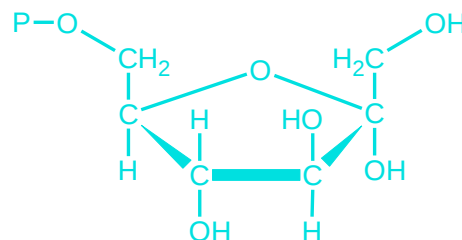
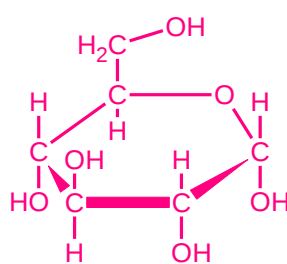
1,3-bisfosfoglycerát

3-fosfoglycerát

2-fosfoglycerát

fosfoenolpyruvát

pyruvát



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



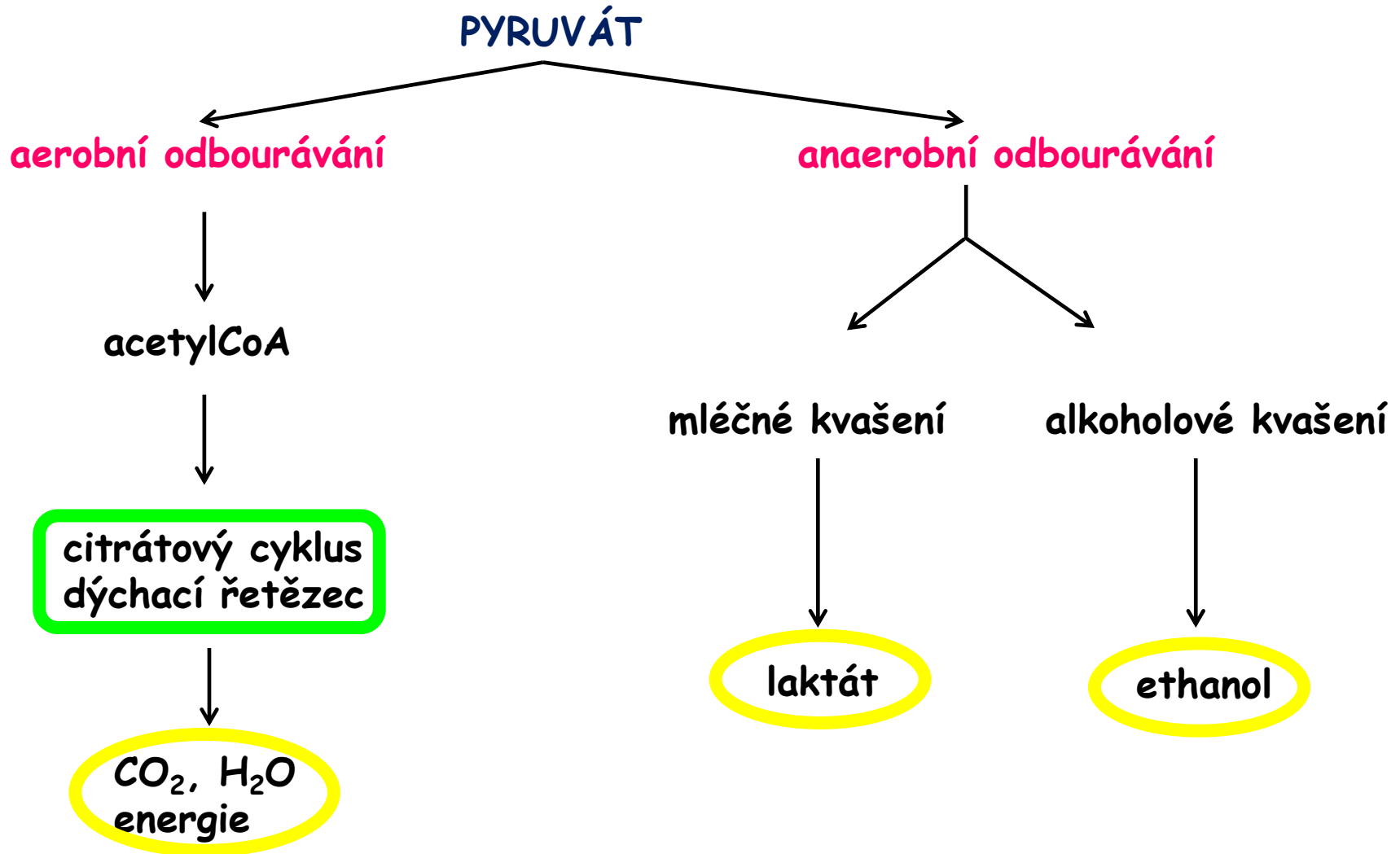
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

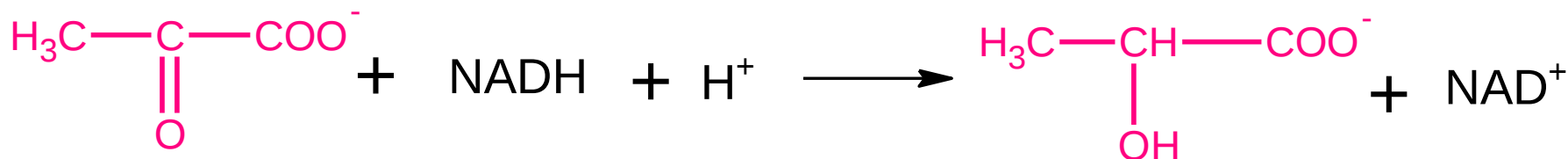
ODBOURÁVÁNÍ PYRUVÁTU



ODBOURÁVÁNÍ PYRUVÁTU

ANAEROBNÍ ODBOURÁVÁNÍ - MLÉČNÉ KVAŠENÍ

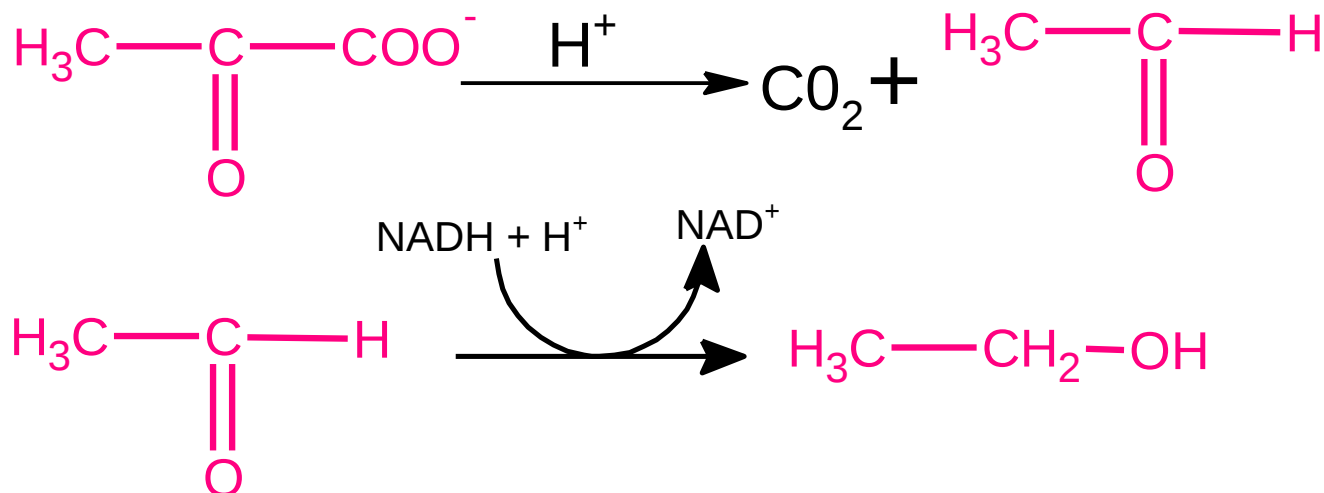
- **anaerobní** přeměna **pyruvát** na **LAKTÁT** za pomoci mikroorganismů
- ke vzniku laktátu dochází např. **při cvičení** (bolest svalů), menšina je přeměněna zpět na **pyruvát**, většina přechází do jater, kde je využita zpět pro tvorbu **glukosy** a glykogenu



ODBOURÁVÁNÍ PYRUVÁTU

ANAEROBNÍ ODBOURÁVÁNÍ - ALKOHLOVÉ KVAŠENÍ = FERMENTACE

- **anaerobní** přeměna **pyruvát** na **ETHANOL** za pomoci kvasinek či jiných mikroorganismů
- **1.fáze**: přeměna pyruvátu na acetaldehyd - dekarboxylací
- **2.fáze**: přeměna acetaldehydu na ethanol - redukcí



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



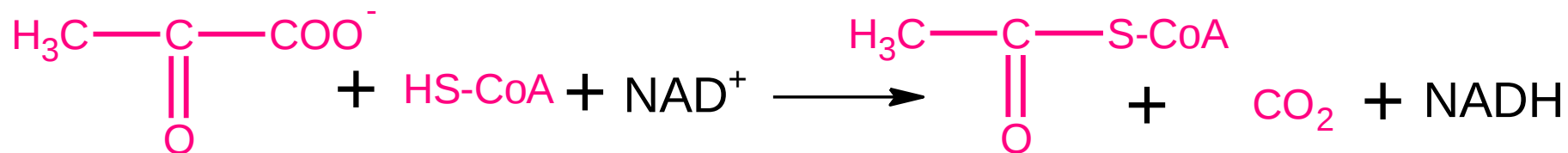
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ODBOURÁVÁNÍ PYRUVÁTU

AEROBNÍ ODBOURÁVÁNÍ

- aerobní dekarboxylace (oxidace) pyruvátu na **acetyl-CoA**, ten potom vstupuje do citrátového cyklu a dýchacího řetězce



GLYKOLÝZA

ENERGETICKÁ BILANCE

na jednu **triózu** připadá:

	substrátová fosforylace	oxidační* fosforylace	(*v dýchacím řetězci)
glykolýza	1ATP	1NADH+H ⁺	3ATP
přeměna na acetylCoA	-	1NADH+H ⁺	3ATP
citrátový cyklus a dýchací řetězec	1GTP		11ATP
celkem trióza			19ATP
celkem glukóza			38ATP

PENTÓZOVÝ CYKLUS

- úplná oxidace glukózy na **oxid uhličitý** bez zahrnutí citrátového cyklu a dýchacího řetězce
- při dehydrogenaci hexózy uvolňuje **atomy vodíku** (energeticky bohaté redukční činidlo NADPH) a vzniká **ribóza-5-fosfát**, který se využívá při biosyntéze **nukleotidů** u NK
- **nevytváří ATP**
- pouze **doplňkový** proces
- probíhá v **jaterních buňkách, mléčné žláze, tukových tkáních** a v **leukocytech**, zatímco ve svalech ne

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.

