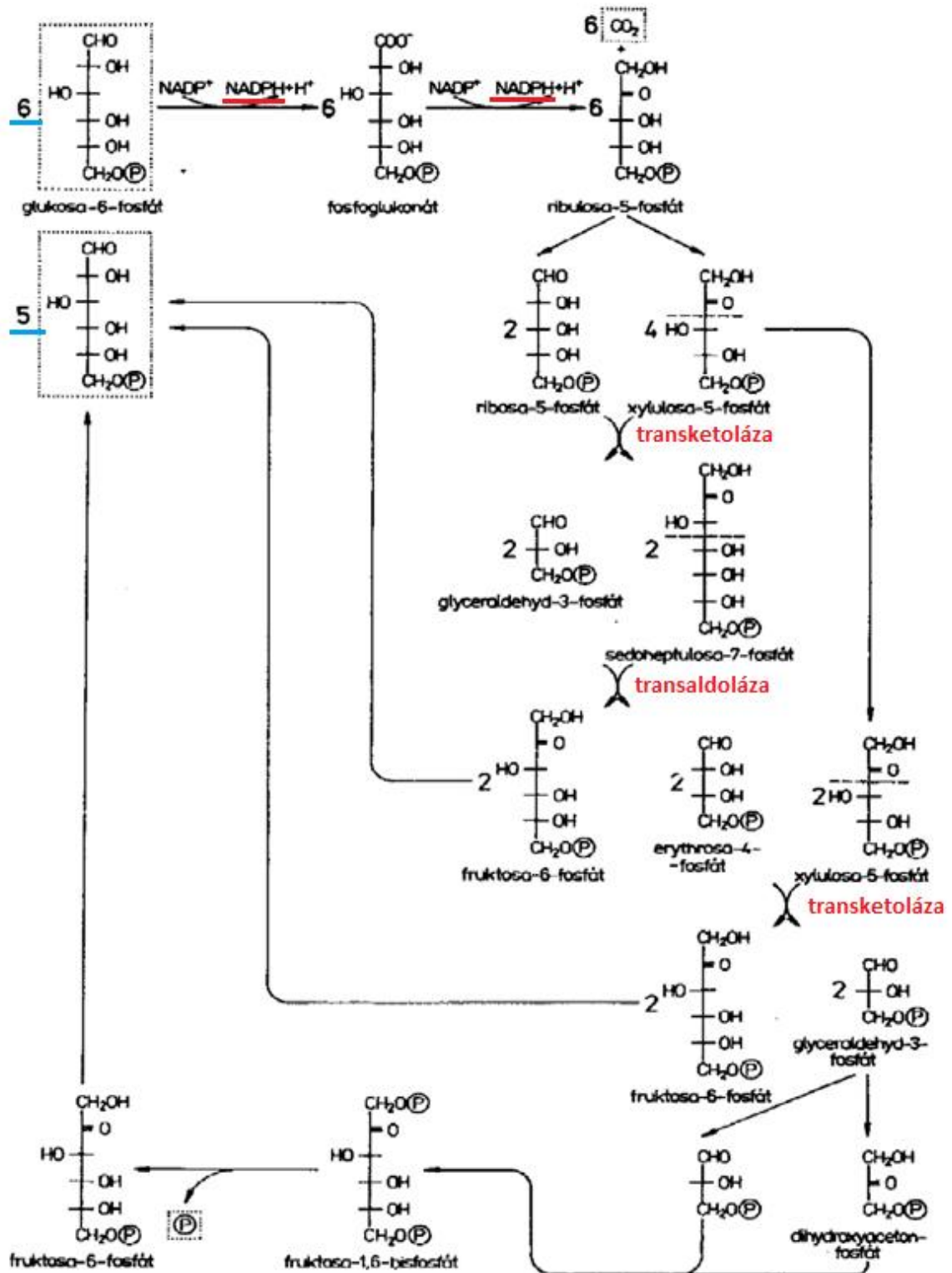


Pentózový cyklus

- konkurenční metabolická dráha ke glykolýze probíhající v cytosolu

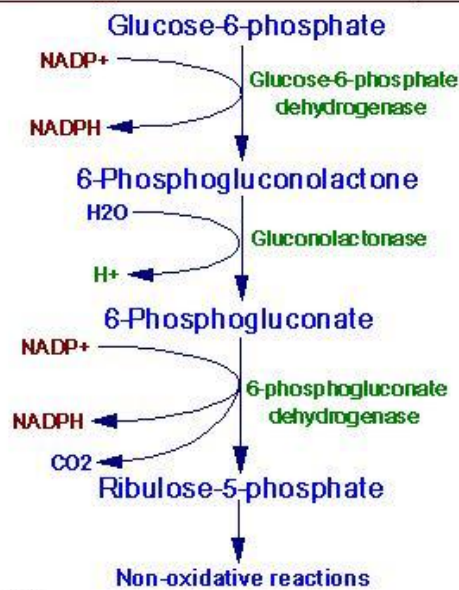


Obr. 130 Pentosafosfátový cyklus

Obr.1: Pentózový cyklus [<http://kabinet-chemie.webnode.cz/album/biochemie/pentozovy-cyklus-jpg/>]

- slouží k:
 1. vzniku redukovaného NADPH při přímé oxidaci glukosa-6-fosfátu na ribulosa-5-fosfát
 2. tvorbu ribózy pro syntézu nukleových kyselin (RNA a DNA) – přeměna 6uhlíkatých cukrů na 5uhlíkaté
 3. vzájemné přeměny monosacharidů
- Aby se zcela oxidovala jedna molekula Glc-6-P, tak cyklus musí proběhnou 6 krát. Pokud do cyklu vstoupí 6 Glc-6-P, na druhé straně vyleze 6 Rbu-5-P + 6 CO₂. Do cyklu zpět na začátek se pak sérií přenosu uhlíkatých štěpů vrátí 5 Glc-6-P.
- Vrchní řádek Obr.1 = přímá oxidace Glc-6-P
 1. probíhá zde $\text{NADP}^+ \rightarrow \text{NADPH} + \text{H}^+$
NADPH je pak využit jako redukční ekvivalent do biosyntéz mastných kyselin a steroidů
 2. dále vzniká ribulosa-5-P, která se pak mění na ribosu-5-P, což je základ RNA a DNA
 3. První reakce pentosového cyklu je nevratná a regulační. Rychlost této dráhy závisí na dvou úvodních dehydrogenačních reakcích, které jsou závislé na dostupnosti NADP+. Naopak nadbytek NADPH dráhu zpomaluje (tato část pentózového cyklu neprobíhá, pokud aktivně sportujeme). Tudíž hlavní regulační enzym je glukosa-6-fosfátdehydrogenasa.

Oxidative Stage of Pentose Phosphate Pathway

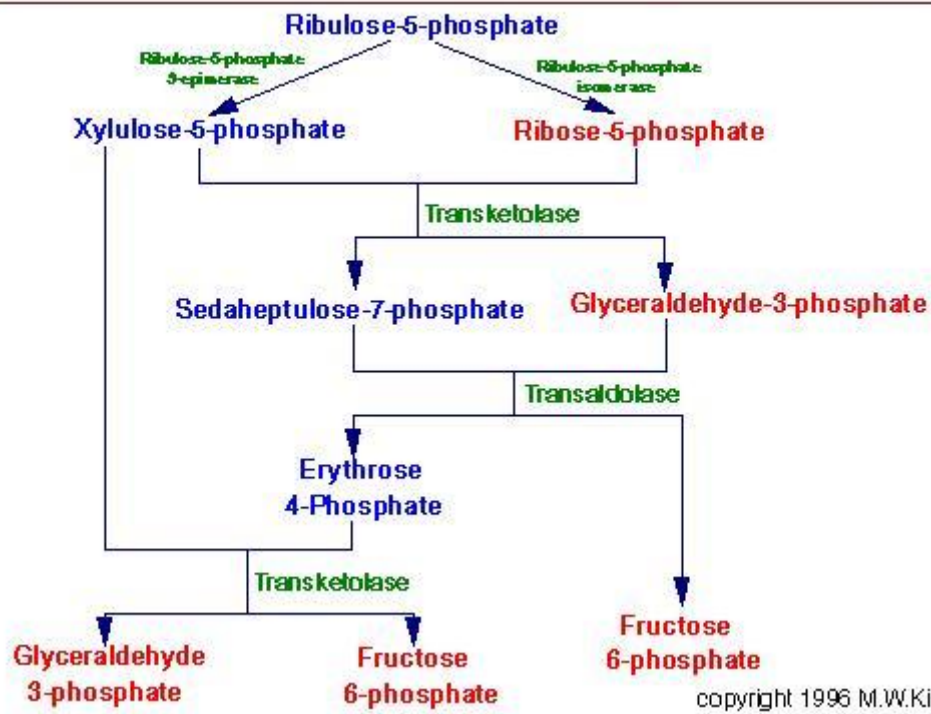


Obr.2: Přímá oxidace Glc-6-P

[<http://www.biology.estranky.cz/clanky/biochemie/metabolismus-sacharidu.html>]

- Neoxidační dráha pentózového cyklu (regenerační fáze)
 1. V této fázi se pentosafosfáty, které se neuplatnily v biosyntéze nukleotidů, převádějí nazpět na hexosafosfáty ($\text{Fru-6-P} \leftrightarrow \text{Glc-6-P}$). Reakce této fáze jsou volně reverzibilní a nejsou regulovány.
 2. účastní se dva enzymy:
 - transaldoláza – přenos C₃ štěpů
 - transketoláza – přenos C₂ štěpů
 - Obecně: štěpy (= C₃ a C₂-jednotky) vznikají vždy z ketos, příjemcem těchto štěpů jsou aldosity

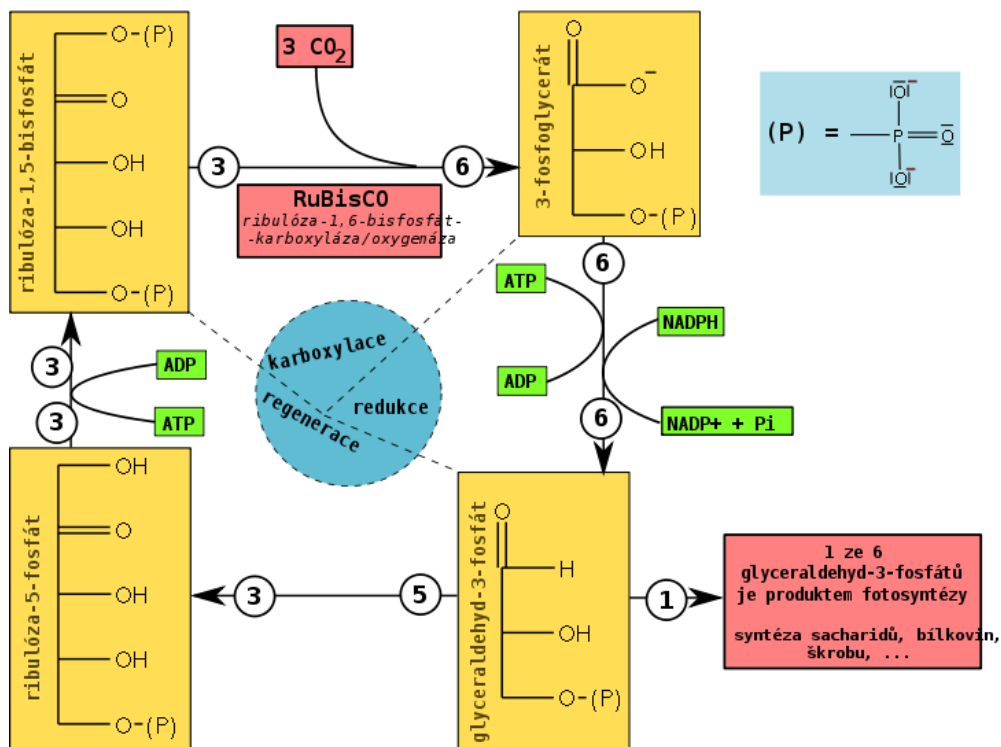
Non-Oxidative Stage of Pentose Phosphate Pathway



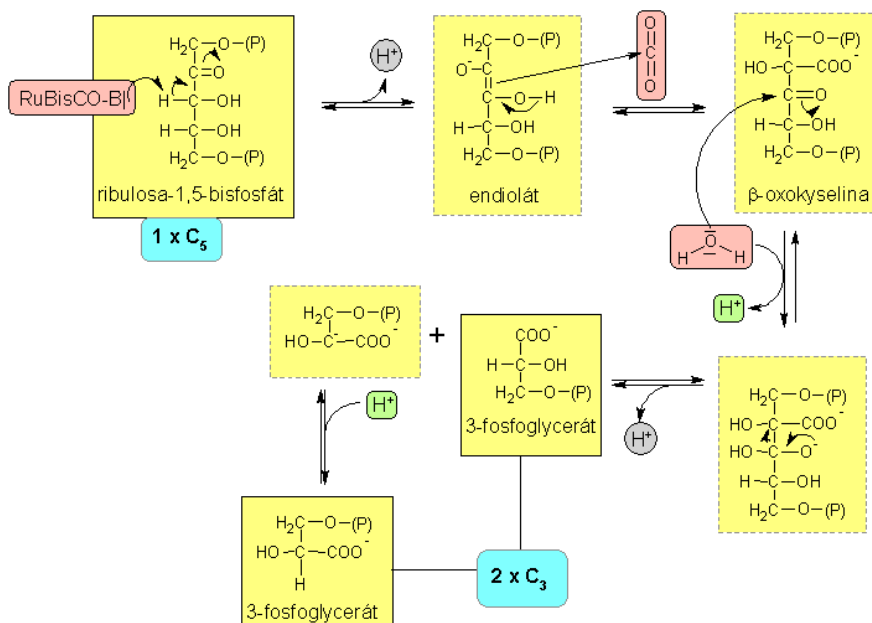
Obr.3: Neoxidační (regenerační) fáze pentózového cyklu
 [http://www.biology.estranky.cz/clanky/biochemie/metabolismus-sacharidu.html]

Temnostní fáze fotosyntézy – podobnost s pentózovým cyklem

- Calvinův cyklus = primární metabolická fixace C ve fotosyntéze
 1. karboxylace – navázání CO_2 na ribulóza-1,5-bisfosfát pomocí enzymu RuBisCO a vznik 3-fosfoglycerátu
 2. redukce – redukce vzniklé karboxylové kyseliny na aldehyd za spotřeby ATP a NADPH
 3. regenerace – vznik ribulóza-1,5-bisfosfátu z triosafosfátů vzniklých v kroku 2 – **tady právě je podobná věc, jako pentózový cyklus**



Obr.4: Calvinův cyklus [http://cs.wikipedia.org/wiki/Calvin%C5%AFv_cyklus]

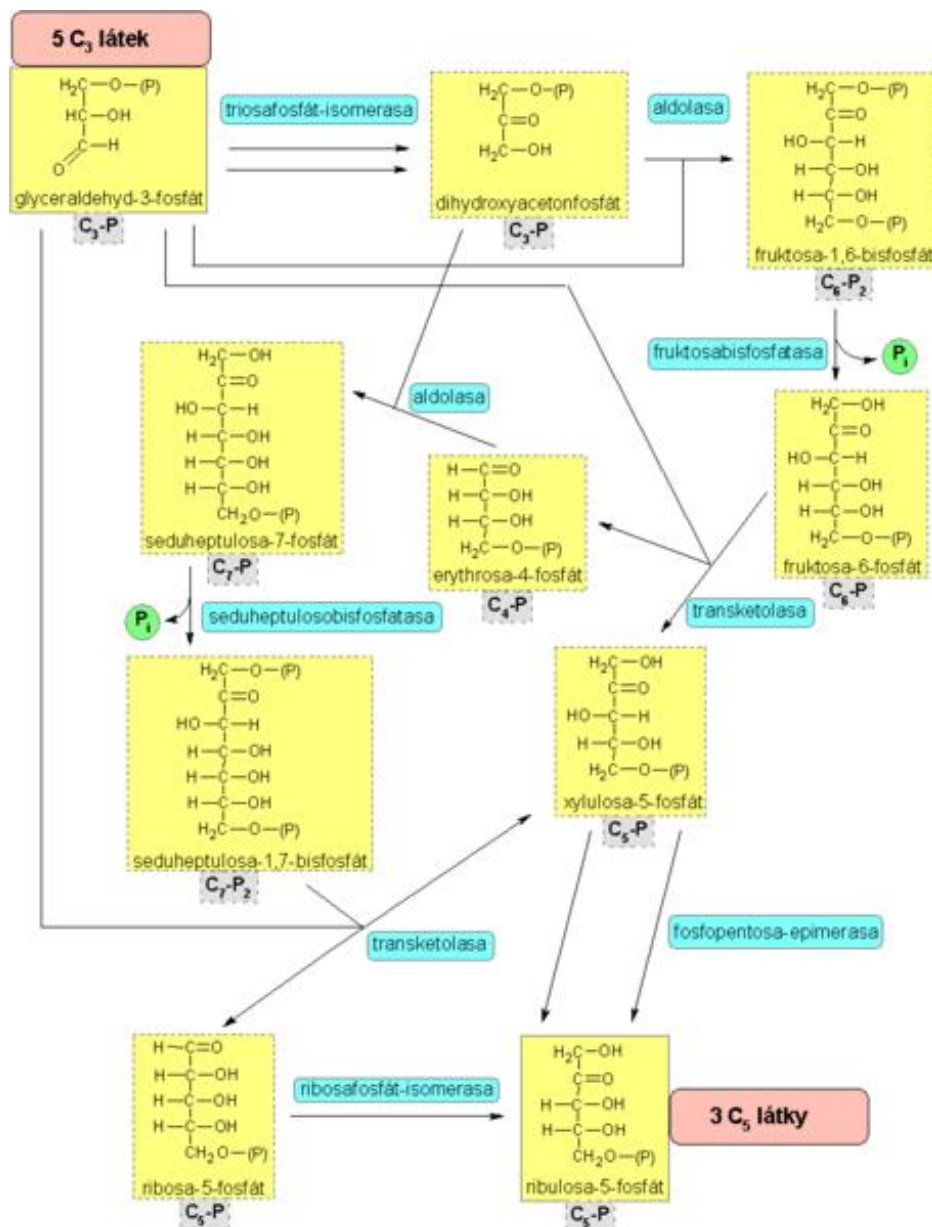


Obr.5: Karboxylační fáze Calvinova cyklu [http://cs.wikipedia.org/wiki/Calvin%C5%AFv_cyklus]

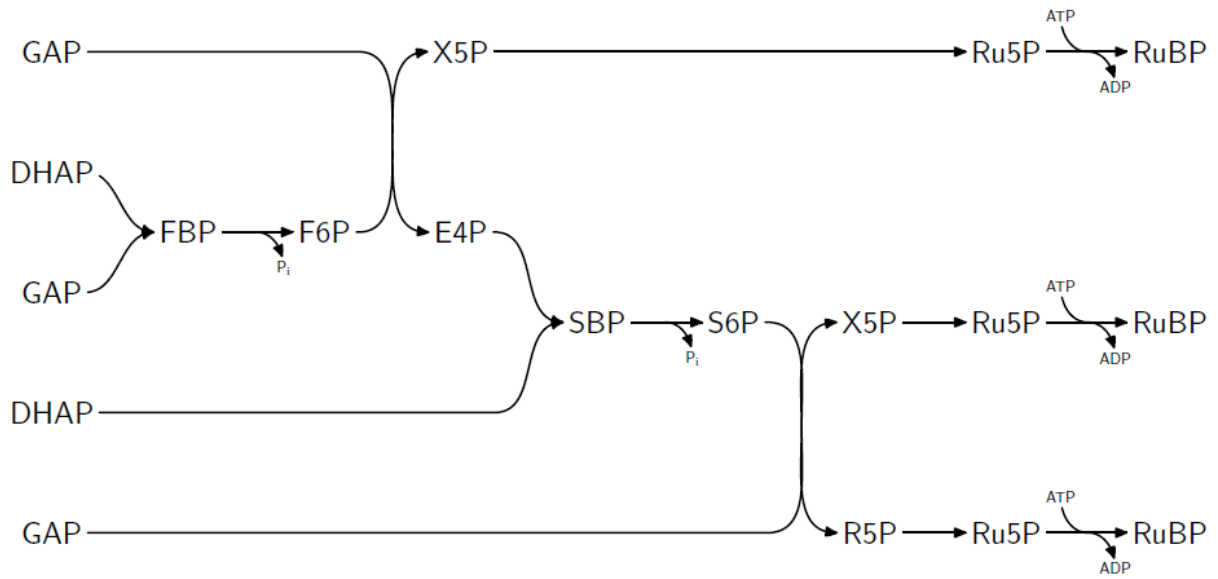
- **Regenerační fáze**

Z 5 molekul Gri-3-P se musí vytvořit 3 molekuly Rbu-5-P. Pozoruhodná řada reakcí je podobná pentosové dráze. Reakce probíhají bez spotřeby další energie (ATP) nebo redukčních ekvivalentů (NADPH). Regeneraci můžeme rozdělit na 4 skupiny reakcí (v závorce jsou použité enzymy):

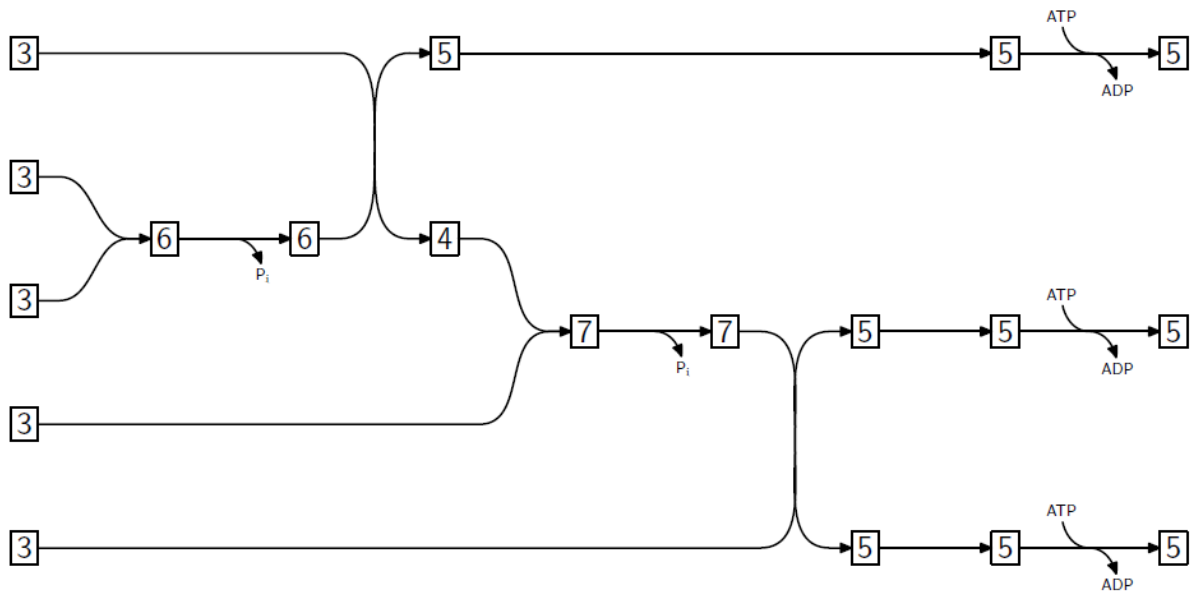
1. $C_3 + C'_3 \rightarrow C_6$ (aldolasa, bisfosfatasa)
2. $C_3 + C_6 \rightarrow C_4 + C'_5$ (transketolasa)
3. $C'_3 + C_4 \rightarrow C_7$ (aldolasa, bisfosfatasa)
4. $C_3 + C_7 \rightarrow C_5 + C'_5$ (transketolasa)



Obr.6: Regenerační fáze Calvinova cyklu [http://cs.wikipedia.org/wiki/Calvin%C5%AFv_cyklus]



Obr.7: Regenerační fáze Calvinova cyklu II [přednáška doc. Dědice]



Obr.8: Regenerační fáze Calvinova cyklu zjednodušeně [přednáška doc. Dědice]