SVĚT

ZAČÁTKY ZEMĚDĚLSTVÍ
Zemědělství vzniklo na Předním Východě přibližně před 10. tis. léty. Prvními pěstovanými plodinami byla pšenice jednozrnka, později pšenice dvojzrnka, ječmen a proso.

Zrnotěrka z mladší doby kamenné, asi 5000 př.n.l.

PRVOTNÍ ZPRACOVÁNÍ ZRNA
Obilí se nejdříve jedlo čerstvé – měkké. Pro skladování se pražilo na ohni. Potom se roztloukllo na krupici do kaše. Rozmělňování obilí probíhalo od 7. tis. př. n. l. na tzv. zrnotěrkách, tj. drcením mezi dvěma kameny.

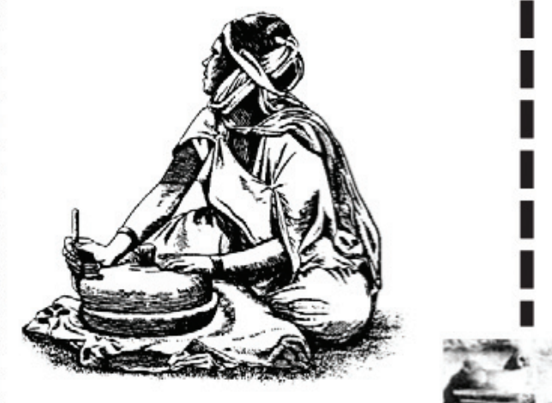
Služka která drtí obilí. Egypt, 2400 př.n.l.

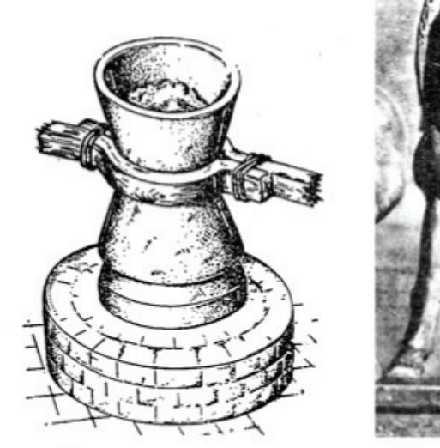
VYNÁLEZ VODNÍHO KOLA
Nejstarší vodní kolo je doloženo v Egyptě před 3. tis. lety. Čerpací kolo ověšené nádobkami bylo poháněno člověkem, zvířaty a od 1. stol. př. n. l. i vodou.

Větrné mlýny v Moon u Alexandrie, 2000 let př.n.l.

PRVNÍ VĚTRNÝ MLÝN
Nejstarší stavba větrnéhpo mlýna je v Moon u Alexandrie (Egypt) z období 1000 let př. n. l. Jde o kamenné mlýny, postavené na jeden směr větru

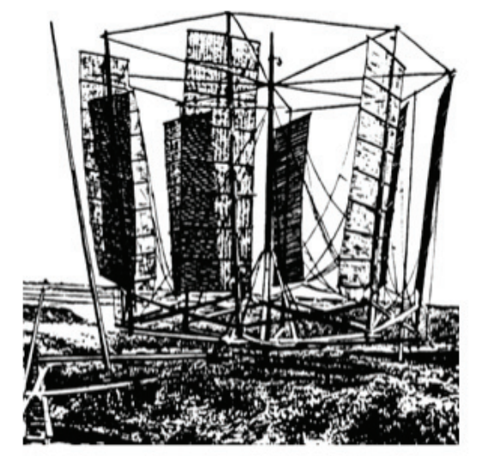
VÝVOJ ŽERNOVŮ
Od 5. stol. př. n. l. se v Řecku objevují první rotační žernovy. V Pompejích se našly velké rotační mlýny s kónickými kameny. Poháněla je zvířata.


Rotační žernov užívaný v Alžíru, 500 let př.n.l.

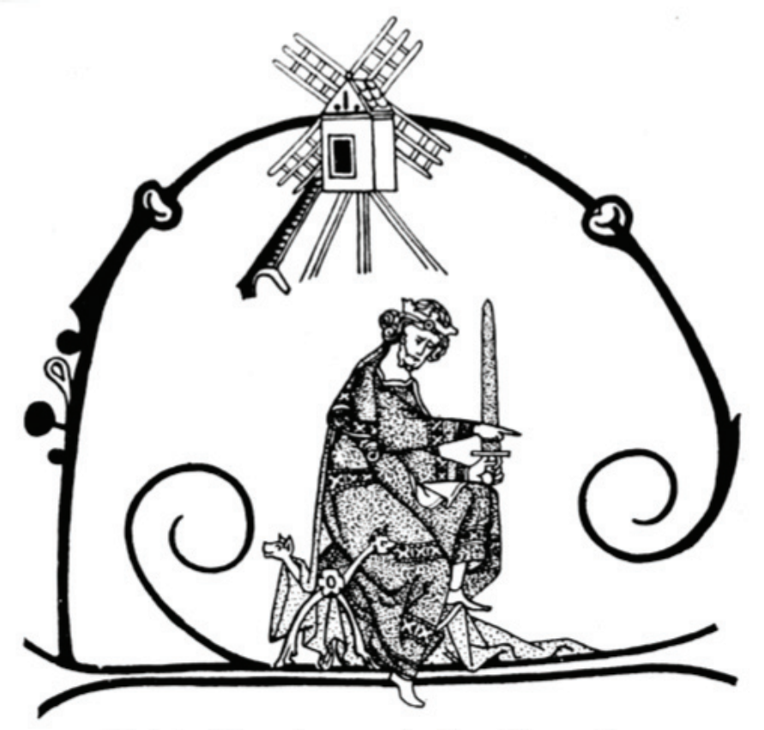

Římský žernov, okolo r. 0

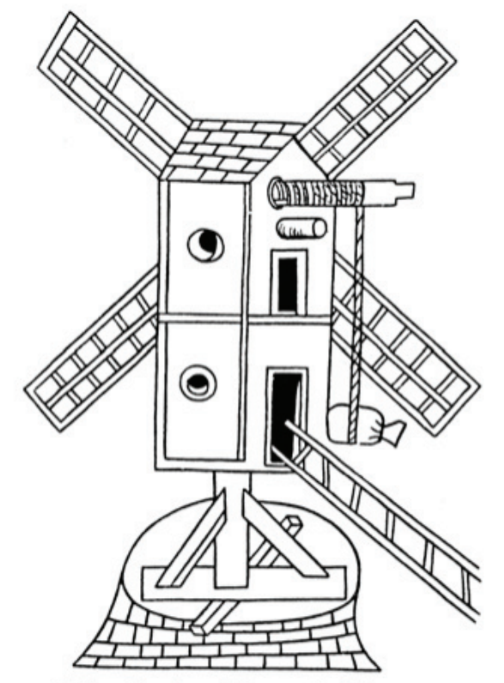
Římsko-antický zvonový mlýn, 250 n. l.

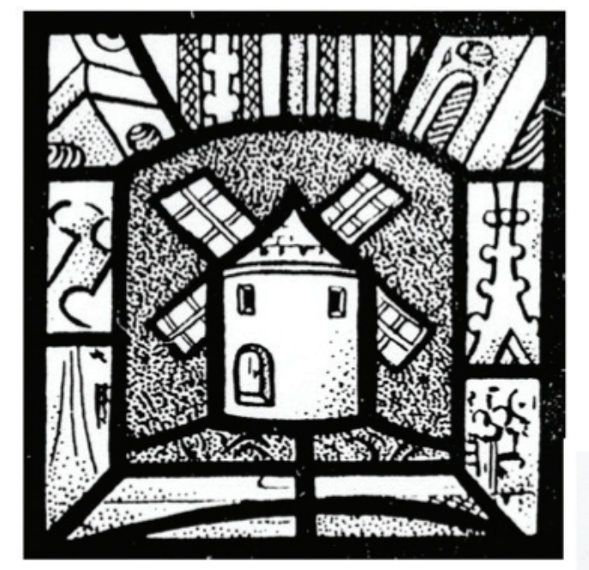
PRVNÍ VODNÍ MLÝNY – 1. STOL. PŘ. N. L.
Řecké mlýny byly horizontální, tj. voda se opírala do lžicových lopatek na svislé ose, na jejímž druhém konci byl horní mlýnský kámen – běhoun. Římské vodní mlýny měly vodorovnou hřídel s vodním kolem a převod na svislou osu s běhounem – to byl základní princip, používaný tisíce let.

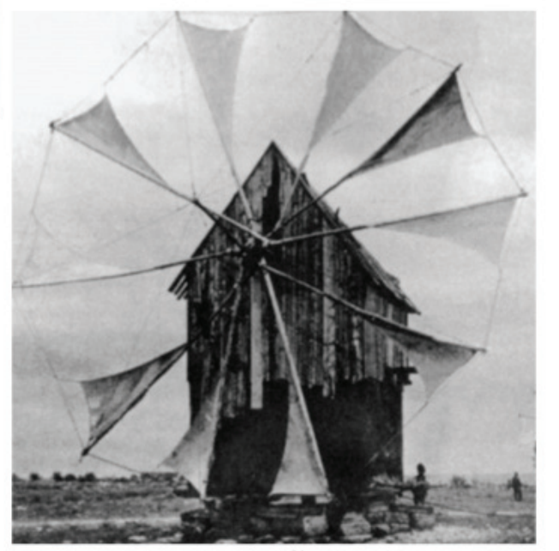

Čínský větrný mlýn používaný k čerpání vody, 500 n.l.

ROZŠÍŘENÍ VODNÍCH MLÝNŮ V EVROPĚ
Nejstarší vodní mlýny jsou jako součást klášterů velkostatků doloženy v Německu ve 4. stol. na řece Mosele, v 6. stol. ve Francii, v 8. v Anglii. Následovala r. 933 Praha, 1135 Slovensko, 1150 Morava, 1267 Rusko. Využití bylo však malé, byla k dispozici levná pracovní síla

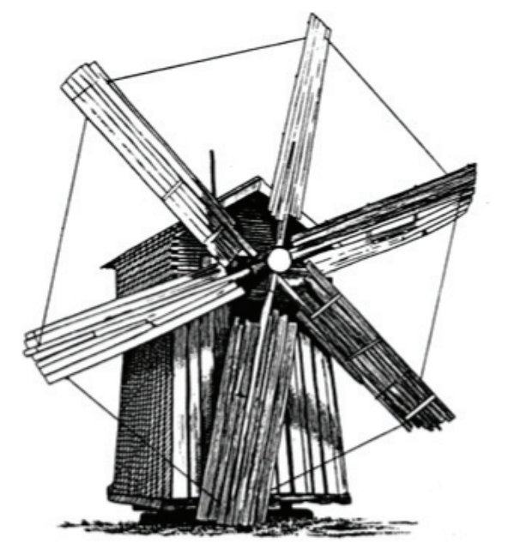

Nejstarší vyobrazení větrného mlýna, Anglie r. 1270


Dřevěný mlýn s jeřábem, Německo, 15. stol.


Skleněné okno se zděným mlýnem, Anglie 15. stol.


Větrný mlýn od Černého moře

ROZŠÍŘENÍ A VÝVOJ VĚTRNÝCH MLÝNŮ PO EVROPĚ
Největší rozšíření větrných mlýnů bylo v Německu a Holandsku, kde jich stálo mnoh tisíc. Kromě mletí obilí a jiných surovin se používaly k přečerpávání vody.


Ruský větrný mlýn

Větrný mlýn v Holandsku

Halladayova turbína

HALLADAYOVA TURBÍNA
Roku 1877 byla poprvé vystavena Halladayova turbína. V USA jí bylo vyrobeno pro mletí a hlavně čerpání vody několik miliónů kusů

ÚPADEK VĚTRNÝCH MLÝNŮ
S nástupem nových zdrojů energie – parního stroje, spalovacího motoru a elektřiny – větrné mlýny rychle zanikají jako neekonomické. Z původního více než tisíce zůstalo jich dnes u nás jen pár desítek.

časová osa
7000 6000 5000 4000 3000 2000 1000 500 **rok 0** 500 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000

technologie vynálezy
pražení
tření, tlučení
vodní kolo na čerpání
kruhové kameny
horizontální mlýny (Pompeje)
větrné mlýny

oblasti největšího rozvoje
Malá Asie
Egypt a Asie
Malá Asie
Čína, Persie
Evropa
Evropa
Evropa
USA

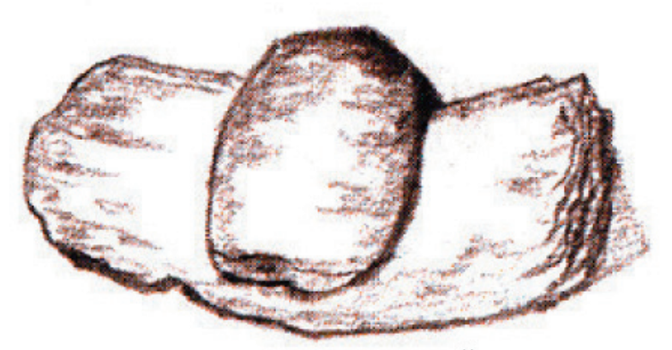
HISTORICKÉ ETAPY

doba kamenná 1 mil.–1800 př. n. l.
doba bronzová 1800–800 př. n. l.
doba železná 800 př. n. l.–0
doba římská 0–400

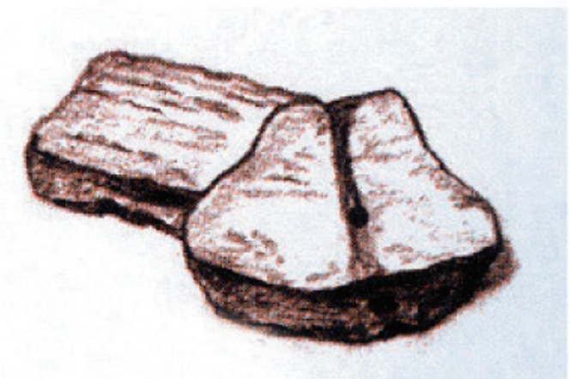
stř. d. kamenná – mezolit 8000–5000 př. n. l.
mladší d. k. – neolit 5000–3000 př. n. l.
pozdní d. k. – eneolit 3000–1800 př. n. l.

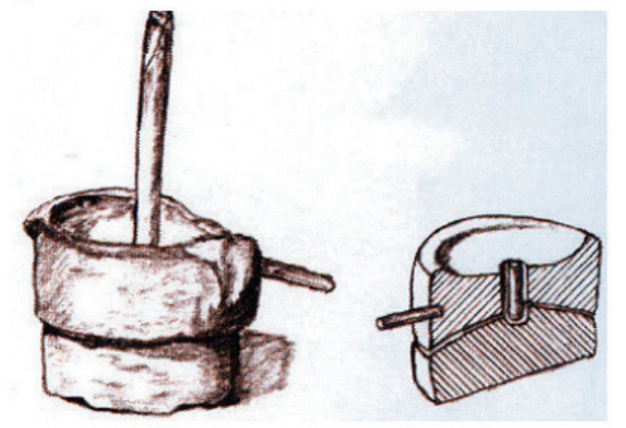
pravšk do 3000 př. n. l.
starověk 3000 př. n. l.–5. stol n. l.
středověk 5. stol n. l.–1492
novověk 1492–dodnes

ČECHY

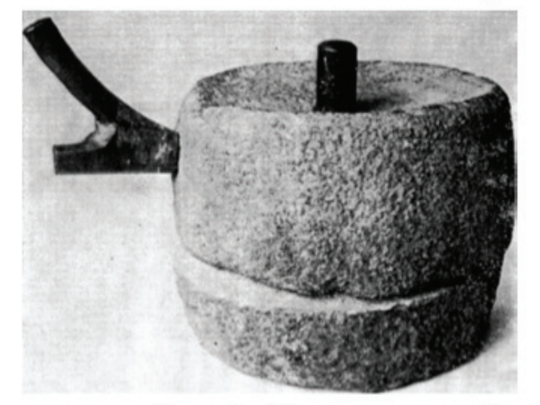

Zrnotěrka z mladší doby kamenné, Žatec, 4000 př. n.l.

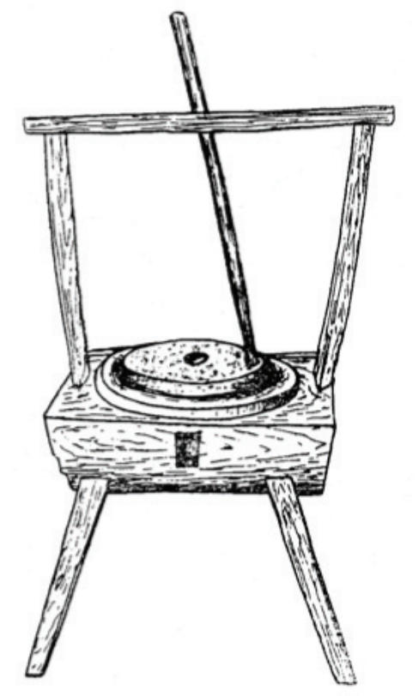
NEJSTARŠÍ ZPRRACOVÁNÍ ZRNA
Na území Čech se objevily zrnotěrky v letech 5000–4000 př. n. l. a používaly se do příchodu Keltů.


Keltský mlýnek, Chrudim, asi 300 př.n.l.

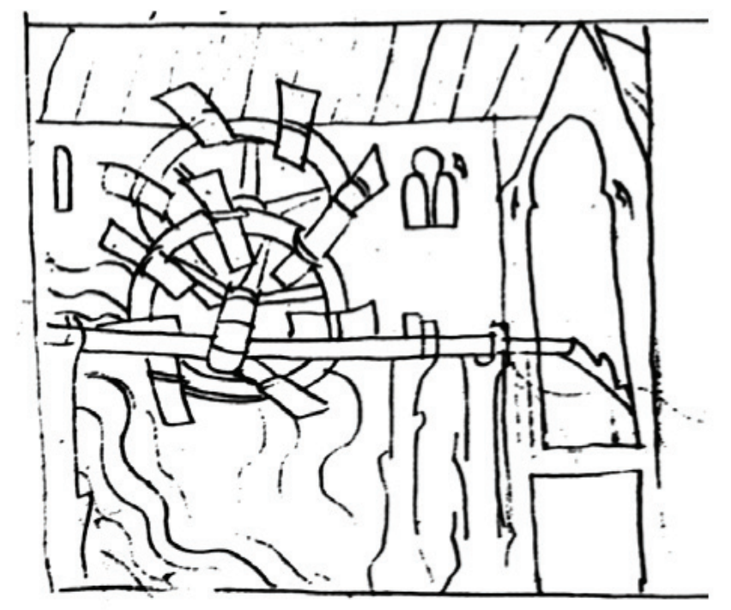

Keltský rotační mlýnek, Hradiště u Nasavrk, asi 100 př.n.l.

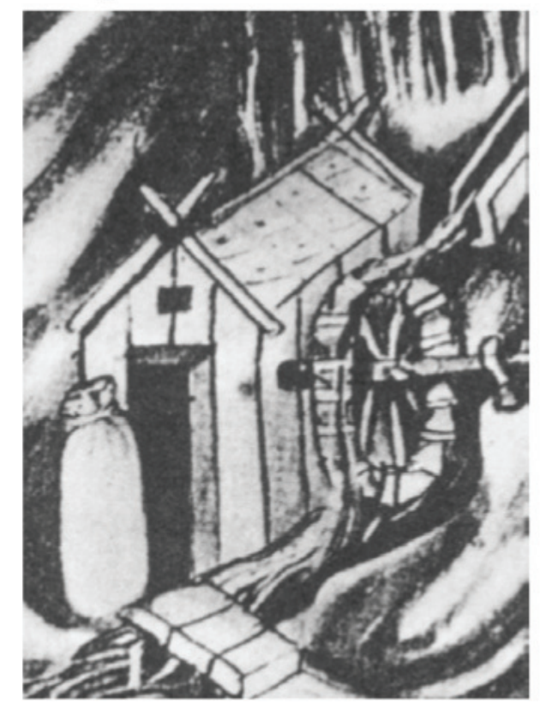
PŘÍNOS KELTŮ
Keltové k nám přinesli kruhový žernov. Horní kruhový kámen byl značně vysoký, shora se zahloubenou násypkou. Na boku měl otvor pro postranní rukojeť.


Rotační žernov


Primitivní slovanský žernov, 10 stol. n.l.

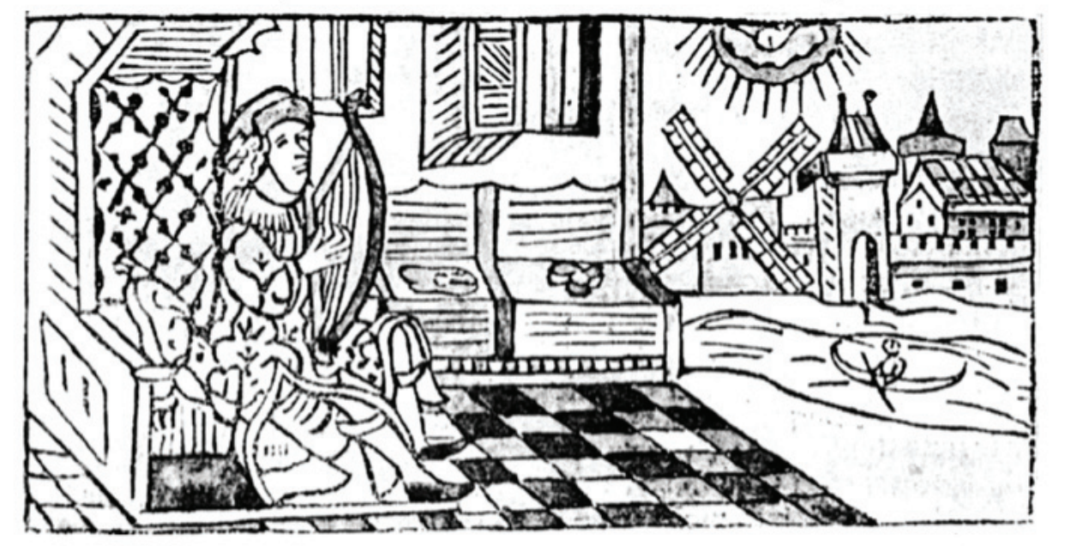
PŘÍNOS SLOVANŮ
Slované zdokonalili žernov, zvětšili jeho průměr, provrtali střed i spodního mlýnského kamene, osadili kypřici, umožňující regulaci mezery mezi kameny. Zavedli tzv. truhlíkové mlýnky se zárodkem lubu.


Vodní mlýn na spodní vodu, r. 1350


Vodní mlýn na horní vodu, r. 1406

ROZVOJ VODNÍCH MLÝNŮ
Nejstarší doložené vodní mlýny byly u nás před r. 933 v Břevnovském klášteře v Praze, r. 1100 v klášteře Hradiště nad Jizerou. Do 16. stol. se stavěly věštšinou u klášterů, ve městech a tvrzích.

PRVNÍ VĚTRNÝ MLÝN V ČECHÁCH
První větrný mlýn v Čechách je doložen v r. 1277 ve Strahovském klášteře v Praze. Na Moravě byl nejstarší v r. 1340 v obci Bavorsko na Opavsku. První zobrazení je z roku 1490.


Zděný mlýn na hradbách města, Kutná hora, 1489

Větrný mlýn německého typu

Větrný mlýn holandského typu

Větrný mlýnek s turbínou

NEJVĚTŠÍ ROZVOJ VĚTRNÝCH MLÝNŮ
Nejvíce větrných mlýnů vzniklo na našem území po roce 1784, kdy vyšlo císařské nařízení, že každá obec musí být v mletí obilí soběstačná. Kde nebyla voda, stavěl se mlýn větrný. Na našem území mohlo být až 1000 větrných mlýnů.

NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ TYPY VĚTRNÝCH MLÝNŮ
německý typ (beraní, kozlečí) – dřevěný, celý otočný
holandský typ – zděný s otočnou střechou
– varianta s Halladayovou turbínou
větrný mlýnek s turbínou
malé větrné mlýnky otáčivé (paltroky) a neotáčivé

VĚTRNÉ MLÝNKY S TURBÍNOU
Posledním typem větrného mlýna jsou domácí mlýnky s turbínou, které se vyskytovaly hojně pouze u kovozemědělců v oblasti mezi Ostravou, Frýdkem-Místkem a Českým Těšínem. Vznikaly v letech 1905–1935.

časová osa
7000 6000 5000 4000 3000 2000 1000 500 **rok 0** 500 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000

technologie vynálezy
zrnotěrky přímé
zrnotěrky přímé s otvorem
Keltové
otočné žernovy
příchod Slovanů
stoupy
truhlíkové mlýnky
1277 první VM v Čechách
rozšíření v Čechách a na Moravě

Příloha knihy Dochované větrné mlýny a mlýnky v České republice autora Jana Doubka, vydalo technické Muzeum v Brně 2005