Bakalářská práce Biologické fakulty
Jihočeské univerzity České Budějovice

Druhová diversita rozsivek na úseku horní Vltavy v závislosti na kvalitě vody

KLÁRA KUBEČKOVÁ

vedoucí práce: Doc. RNDr. Jiří Komárek, DrSc.
ing. Josef Elster, CSc.

rok vypracování: 1995

Prohlašuji, že jsem uvedenou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

5. května 1995 Klára Kubečková

1. Úvod:

Česká republika leží na rozvodí tří moří, takže má k dispozici jen prameništní a horní toky řek odvádějících vodu mimo území státu (Lellák 1992). Udržení těchto toků v čistém stavu je proto významné.

Jedním z důležitých evropských povodí je horní tok Labe s přítoky na českém území. K tomuto systému patří prakticky území celých Čech. Horní toky řek, pramenící v hraničních horách, vyžadují zvýšenou pozornost a zvláštní péči.

Stoupající znečištění životního prostředí je závažným problémem našeho státu. Velmi důležitou složkou životního prostředí jsou povrchové zdroje vody, které se ze 77% podílejí na zásobování vodou. To znamená, že se u nás většina užitkové a pitné vody získává úpravou povrchových vod (Kalavská, Holoubek 1987). Každoročně stoupá spotřeba vody, ale zároveň klesá její kvalita. S klesající kvalitou se zvyšují nároky na sledování chemického složení a biologického osídlení vodních zdrojů. Kvalita vody může být sledována pomocí chemických rozborů nebo biologickými metodami.

Na zachycení antropogenně vyvolaných změn jakosti vody většinou nevystačíme s chemickými a fyzikálními rozbory. Běžné analytické metody stanovení jednotlivých komponentů nestačí podchytit všechny změny, které mohou být z jistého hlediska důležité.

Chemická analýza zachytí okamžitý stav vody při odběru s vysokou přesností, ale nezachytí dlouhodobé

změny v kvalitě nebo v jiném okamžiku než je prováděn odběr. Vzhledem k finanční a časové náročnosti se odběry vzorků pro chemickou analýzu neprovádějí dostatečně často.

Proto významnou součástí analýzy vod jsou biologické metody. Máme dvě hlavní metody k zjišťování jakosti vody: 1. sledování spontáního výskytu organismů v daném biotopu

2. sledování životních projevů organismů za standardních podmínek v laboratoři (Hindák 1978)

Při sledování spontáního výskytu organismů na daném biotopu se používají tzv. bioindikátory. To jsou organismy, které citlivě reagují na změny kvality vod. K významným složkám říčních biocenoz patří řasy a sinice. Jednotlivé druhy řas a sinic mají odlišné ekologické nároky a při bioindikaci se vychází z poznatku, že podobné biotopy osidlují podobné soubory organismů. Analýza složení organismů určitého biotopu může poskytnout informace o vlastnostech vody, která je životním prostředím bioindikátorů.

Důležitými bioindikátory jsou rozsivky. Jsou významnou složkou biosestonu a fytobentosu povrchových vod. Mnohé z nich mají vysokou citlivost na salinitu a jsou též používány k indikaci saprobity.

Názory na jejich indikační použitelnost se liší u jednotlivých autorů: např. Fjerdingstad (1964) je nedoporučuje, na druhé straně jsou založeny metody stanovení jakosti vody převážně na rozsivkách (Patrick 1949, Marvan 1984, Wysocka 1949). Příčinou zamítnutí rozsivek jako bioindikátorů je široká ekologická valence některých druhů (Aulacosira granulata). Naproti tomu jiné druhy rozsivek mají vysoce vyhraněné ekologické nároky (Meridion circulare). Proto je nutné věnovat velkou pozornost výběru jednotlivých druhů. Výhodou jejich použití je snadná poznatelnost v nativních prepa-

rátech a možnost tvorby trvalých preparátů.

Cílem mé práce bylo proto zjistit změny druhového složení rozsivek na úseku řeky Vltavy od Pěkné po Hlubokou v letech 1994/95 během roku v závislosti na kvalitě vody a srovnat jejich vegetaci se stavem v roce 1985/86, kdy ještě nebyla postavena čistírna odpadních vod Větřní (1992).

2. Metodika a zpracování vzorků:

2.1.Odběr vzorků:

Odběr vzorků probíhal v r. 1985/86 a v r. 1994/95 jedenkrát měsíčně po celý rok na vybraných lokalitách toku horní a střední Vltavy (mapka Př.1, fotografie Př. 2A-2D). V letech 1985/86 odebíral vzorky J. Elster na 4 lokalitách (Pěkná, Vyšší Brod, Březí, Hluboká) (nebyl proveden červencový odběr) a v letech 1994/95 na 6 lokalitách (Pěkná, Vyšší Brod, Nové Spolí, Zlatá Koruna, Březí, České Budějovice, Hluboká). Vybrané lokality se shodují s odběrovými stanovišti chemických laboratoří JIVAK a POVODÍ VLTAVY, které zde provádějí chemickou analýzu vod (O2, NH4+, PO4-, BSK5, pH,teplota, nasycenost O2). Chemický rozbor se provádí podle normy ČSN 830602 "Posuzování jakosti povrchových vod a Způsob její klasifikace."

2.2.Materiál a zpracování:

Studovaným materiálem byl plankton, který byl odebírán do 300 ml plastikových lahví z proudnice řeky Vltavy. Ze vzorku byl připraven trvalý pleuraxový preparát, který byl determinován světelným mikroskopem. Vzorky, v kterých převažovaly dominantní

druhy rozsivek, byly zpracovány na scanovacím elektronovém mikroskopu (JEOL JSM 6 300).

Při determinaci ve světelném mikroskopu byly určovány všechny druhy rozsivek pomocí určovacích klíčů (Hindák 1978, Ettl 1886, 1988, 1991, Houk 1993). Ze vzorku byly vybírány nejhojnější druhy a zároveň bylo počítáno poměrné zastoupení druhů v deseti zorných polích při zvětšení 15x45.

Nejhojnější druhy byly fotografovány na světelném a elektronovém mikroskopu. Fotografie byly použity k determinaci (Př. 3A- 3E).

2.3.Tvorba trvalých pleuraxových preparátů:

Centrifugace 100 ml vzorku při 3500 ot/min po dobu 3 min, slití supernatantu a promytí destilovanou vodou, promývání se opakuje 5x. Slití horní části centrifugátu, ke zbytku centrifugátu se přidá 2 ml H_2O_2 (31%) + $K_2Cr_2O_7$ 3 zrnka. Roztok získá fialové zbarvení. Nechá se reagovat. Reakce je ukončena, když má roztok žluté zbarvení. Vzorek se 4-5x promyje destilovanou vodou a zcentrifuguje 3500 ot/min po 3 min.

Na podložní sklo dáme kapku upraveného materiálu a necháme zaschnout. Na zaschlý vzorek kápneme pleurax, přikryjeme krycím sklem a zahříváme nad lihovým kahanem, jakmile dojde k varu pleuraxu, preparát stáhneme a necháme zaschnout dva dny (Houk, Marvan 1993).

2.4.Vyhodnocení dat:

Vyhodnocení dat na počítači. V programu QPRO zpracování tabulek a grafů.

Dále byla získaná data vyhodnocena ordinačním počítačovým programem CANOCO ver. 3.10. K ověření existence skutečného vztahu mezi vysvětlujícími proměnnými a získanými druhovými daty byl použit Monte-Carlo permutation test. Bylo použito přímé (CCA-Canonical Correspondence Analysis) gradientové analýzy. U přímé gradientové analýzy byly

Větřní se upravuje odpadní voda z papíren a komunální odpadní vody z obcí Větřní a Český Krumlov. Na čistírně byl zahájen provoz v květnu 1992. Čistírna je schopna zpracovat 9300 m3 vody/den a snížit hodnoty BSK5 o 93% a CHSKCr o 38% (Anonymus 1992).

4. Výsledky a diskuse:

4.1.Ekologická charakteristika lokalit:

Počet druhů na jednotlivých lokalitách se výrazněji zvyšuje v jarních (březen, duben, květen) a v podzimních (září, říjen, listopad) měsících. V této době má tř. Bacillariophyceae svá růstová maxima. Jejich druhová diversita je větší při nižších teplotách (8- 15oC). Rozdíly v počtech druhů podél toku, ani během obou odběrových sezón nejsou výrazné. V letech 1985/86 se nejvíc druhů (21) vyskytovalo v Březí v květnu a v letech 1994/95 v N.Spolí (16) v listopadu a v Březí (16) v srpnu. Nejnižší druhová diversita byla ve V.Brodě (3) v srpnu 1986 a ve V.Brodě (2) v prosinci 1994. (Graf 1-5).

Výskyt převažujících druhů udává tabulka 1-2. Dominantní druhy rozsivek vyskytující se v obou sezónách na Vltavě: Asterionella formosa, Aulacosira subartica, Fragilaria construens, Navicula cryptocephala, Navicula placentula, Navicula rhynchocephala.

Rozdílné převažující druhy vyskytující se v letech:

1985/86	1994/95
Diatoma tenue	Cocconeis pediculus
Meridion circulare	Cyclotella sp.
	Eunotia praerupta
	Navicula minima
	Nitzschia subtilis

Přestože je v letech 1994/95 větší počet bohatě zastoupených druhů, nejvíce se vyskytoval druh Aulacosira subartica, který převažoval zejména v listopadu, v prosinci a v lednu. Ani na jedné z pozorovaných lokalit nepřevládal celý rok jeden dominantní druh.

Lokalita Pěkná je charakteristická xeno- oligosaprobními, alkalofilními druhy tekoucích vod např. Achnanthes minutissima, Diatoma tenue, Hannaea arcus a Tetracyclus rupestris v letech 1985/86. V letech 1994/95 jsou charakteristiké pro tuto lokalitu druhy alkalofilní, oligo-b mesosaprobní, vyskytující se v tekoucích vodách např. Fragilaria crotonensis, Asterionella formosa, Melosira varians.V obou sezonách se vyskytují druhy s větší saprobní valencí (Cymbella ventricosa, Aulacosira subartica, Navicula anglica). Změna saprobity na Pěkné je způsobena zvýšením turistického ruchu v okolí lokality a jejím následným znečištěním.

Vyšší Brod je lokalitou, která se vyskytuje nad ČOV Větřní, a proto se složení vody ani druhové složení rozsivek během sledovaných sezón výrazně nezměnilo . Vyskytují se zde druhy oligo-b mesosaprobní, alkalofilní, charakteristické pro tekoucí vody (Cymbella ventricosa, Synedra acus, Pinnularia biceps).

Nové Spolí a Zlatá Koruna jsou lokality sledované jen v letech 1994/95. Obě jsou umístěny nad ČOV a mají podobný stav znečištění vody a druhové složení. Převládají zde druhy s oligo-a mesosaprobitou (Gomphonema truncata, Gomphonema olivaceum, Cymbella prostrata).

Březí je lokalita pod ČOV. V letech 1985/86 se vyskytují druhy oligo- b mesosaprobní, mírně tekoucích vod nebo s širší ekologickou valencí(Navicula placentula, Nitzschia recta, Surirella

capronii). V letech 1994/95 je patrná změna ke zvýšení diversity druhů (Graf 5) , ale vyskytují se stále druhy s ekologickými nároky oligo- b mesosaprobními.

Lokalita České Budějovice byla sledována jen v letech 1994/95. Vyskytují se zde druhy s oligo- b mesosaprobitou (Cocconeis placentula, Cymbella affinis).

Lokalita Hluboká je pod ČOV, není zde však patrný výrazný rozdíl mezi sezonou 1985/86, kdy nebyla ČOV v provozu a lety 1994/1995. Je zde podobný výskyt druhů jako na lokalitě Březí (Aulacosira granulata, Tabellaria flocculosa, Synedra ulna). Dochází zde ke zvýšení diversity druhů v 1994/95. Vyskytují se druhy převážně s oligo- b mesosaprobitou. (Tabulka 3A, 3B, 4A, 4B).

Poměrné zastoupení vybraných druhů na lokalitách (Graf 6-10). Na Pěkné je v letech 1985/86 nižší výskyt Aulacosira subartica a Asterionella formosa. Navicula placentula se vyskytuje jen v první polovině roku (únor- červenec) v obou sezónách. Ve Vyšším Brodě nedochází k větším změnám během obou sezón.V Březí dochází ke snížení poměrného zastoupení druhů Navicula placentula a Navicula cryptocephala v letech 1994/95 oproti letům 1985/86. Na Hluboké je snížený výskyt Navicula cryptocephala a Navicula placentula a zvýšený výskyt Aulacosira subartica v letech 1994/95 oproti letům 1985/86.

Na lokalitách Nové Spolí, Zlatá Koruna, České Budějovice, které byly sledovány jen v letech 1994/95 nedochází k nějakým výraznějším změnám během roku.

Výsledky CCA pro srovnání dat z let 1985/86 a 1994/95 jsou uvedeny v grafech 11-12. První osa vysvětluje 25,5% variability v druhových datech a první dvě z 39,4% . Monte- Carlo permutační test prokázal při N = 49,že jak první kanická osa , tak obě

kanonické osy společně mají v analýze vysvětlující úlohu (P = 0.04, F = 3.74). Z toho vyplývá, že se lokality liší v druhovém složení v závislosti na enviromentálních datech. Z grafu je patrná odlišnost lokality Pěkné a podobnost lokalit Vyšší Brod, Nové Spolí a Zlatá Koruna, Březí a České Budějovice, Hluboká. Větší změny mezi jednotlivými lety nejsou patrné.

Monte- Carlo permutační test prokázal v letech 1985/86 při N =49 , že jak první, tak obě kanonické osy mají v analýze vysvětlující úlohu (P =0.03, F =3.61). V l. 1985/86 byly vyšší hodnoty dusíku a fosforu než v l. 1994/95.

Monte- Carlo permutační test pro l.1994/95 vyšel neprůkazně při N =49, (P =0.24, F =1.95). Z toho vyplývá, že se druhové složení výrazněji neliší na jednotlivých lokalitách v důsledku zvýšení čistoty vody pod ČOV.

4.2.Ekologické poznámky k vybraným druhům:

ASTERIONELLA FORMOSA Hass. - planktonní, alkalofilní, o-bm, mesoeutrofní, výskyt: na všech sledovaných lokalitách, vyjímkou je Pěkná v l. 1985/86

AULACOSIRA ITALICA (Ehrenberg) Simonsen - kosmopolitní, eutrofní, výskyt: na všech lokalitách v letech 1994/95

AULACOSIRA SUBARTICA (O.Müller) Haworth - (obr.2) sladkovodní,kosmopolitní, oligo- mesotrofní, hojný druh na jaře a na podzim, variabilní, výskyt: všechny lokality v obou sezónách jako převažující druh s vyjímkou Pěkné v 1985/86

COCCONEIS PEDICULUS Ehrenberg - nárostový, alkalobiontní,b mesosaprobní s přechodem do čistších vod, výskyt: Pěkná, Hluboká v 1985/86 a v l. 1994/95 všechny lokality mimo V.Brod

CYMBELLA AFFINIS Kütz. - (obr.4) alkalofilní, stojaté i tekoucí vody, o-bm, výskyt: Pěkná, Březí v 1985/86

a na všech lokalitách v 1994/95

CYMBELLA VENTRICOSA Kütz. - jeden z nejhojnějších druhů rozsivek tekoucích vod, málo ekologicky vyhraněný, výskyt: na všech lokalitách v obou sezónách EUNOTIA PRAERUPTA (Ehrenberg) - acidofilní druh čistých vod, x-o, výskyt: jen V.Brod 1994/95

FRAGILARIA CONSTRUENS (Ehrenberg) Gruh. - alkalofilní, bentos nebo mírně tekoucí vody, b mesosaprobní, inklinující k čistším vodám, výskyt: Pěkná, Březí, Hluboká 1985/86 a všechny lokality 1994/95

HANNAEA ARCUS (Ehrenberg) Path. - (obr.6) alkalofilní, x-o, prudšeji tekoucí vody, výskyt: Pěkná, Březí 1985/86 a Pěkná, N.Spolí, Březí, Č. Budějovice, Hluboká 1994/95

MERIDION CIRCULARE (Gref.) AG. - hojný, alkalofilní, x-o, výskyt: Pěkná, V. Brod, Březí 1985/86 a všechny lokality 1994/95

NAVICULA ANGLICA Ralfs. - alkalofilní, tekoucí vody, výskyt: jen Pěkná v 1985/86 a 1994/95

NAVICULA CRYPTOCEPHALA Kütz. - (obr.7) alkalofilní, tekoucí vody, bm-am, výskyt: všechny lokality v obou sezónách

NAVICULA PLACENTULA (Ehrenberg) Kütz. - alkalofilní, výskyt: všechy lokality

NAVICULA PUPULA Kütz. - rozšířený v stojatých i tekoucích vodách, výskyt: všechny lokality 1994/95 kromě Hluboké

NAVICULA RHYNCHOCEPHALA Kütz. - (obr.8) hlavně stojaté víc znečištěné vody bm-am, výskyt: všechny lokality 1985/86 a v 1994/95 všechny mimo Pěkné

NITZSCHIA GRACILIS Hantzsch - výskyt: všechny lokality 1985/86 mimo Pěkné, všechny lokality 1994/95

NITZSCHIA RECTA Hantzsch - (obr.9) alkalofilní, čistší vody, výskyt: všechny lokality 1985/86 a 1994/9

NITZSCHIA SUBTILIS (Kütz.) Grun. - výskyt: všechny lokality v obou sezónách kromě Březí 1985/86

SYNEDRA ULNA (Nitzsch.) Ehrenberg - alkalofilní, hojná, x-am, výskyt: všechny lokality 1985/86 mimo V. Brod a všechny lokality 1994/95

TABELLARIA FLOCCULOSA (Roth) Kütz - široká ekologická amplituda, x-o, výskyt: všechny lokality 1985/86 a všechny lokality 1994/95 kromě Č. Budějovice, Hluboká

TETRACYCLUS RUPESTRIS (A. Br.) Grun. - xenosaprobní vody, výskyt: Pěkná 1985/86 a Pěkná, N.Spolí, Březí a Č. Budějovice 1994/95

5. Závěr:

Došlo ke zvýšení diversity druhů v letech 1994/95, kdy je již čistírna Větřní v provozu a kdy se čistota vody na lokalitách Nové Spolí, České Budějovice a Hluboká výrazně zlepšila. Kvalita vody,která měla V. stupeň znečištění v letech 1985/86, má I. stupeň znečištění v letech 1994/95. V letech 1985/86 převažovaly pod ČOV Větřní druhy charakteristické jako o-am saprobní, v letech 1994/95 druhy o-bm saprobiní.

Na sledovaném úseku toku se lišily lokality nad (x-o) a pod (o-am) ČOV Větřní. V letech 1994/95 se na celém sledovaném úseku vyskytují druhy převážně s o-bm saprobitou.

Rozsivky reagují na změnu čistoty vody, avšak jejich bioindikační hodnota není podle výsledků na Vltavě dostatečně vysoká. Tento stav může být způsoben tím, že byl sledován jen plankton, který má průměrnou generační dobu 3-5 dní. Za tak krátkou dobu nemohly dlouhodobější změny kvality vody ovlivnit nárůst planktonu. Pro bioindikaci se obvykle používají bentické rozsivky, které jsem nemohla ve své práci použít, protože pleuraxové materiály z let 1985/86 byly pouze planktonní.

Na sledovaném úseku Vltavy se objevuje sezónní dynamika charakteristická pro tř.

Bacillariophyceae. Byla pozorována dvě růstová maxima- jarní a podzimní.

V 1. 1994/95 nejsou patrné výrazné změny podél toku, vyjímkou je lokalita Pěkná, která se trochu odlišuju od ostatních lokalit. Lokalita má charakter rychlejší bystřiny a tomu i odpovídající mikrofloru např. Navicula anglica.

Aby mohl být zjišťován stav znečištění vody biologickými metodami, je nutné znát ekologické požadavky celých biocenoz a nikoliv jen jejich jednotlivých složek.

Děkuji Doc. J. Komárkovi a ing. J. Elstrovi za poskytnutí cenných rad, všem svým kamarádům za duševní podporu a Doc. J. Lepšovi za rady při statistickém vyhodnocení.

5. Literatura:

Ettl, H., Heynig, H., Mallenhauer, D. : Süßwasserflora von Mittelleuropa, Bacillariophyceae 1. Teil: (1986) Naviculaceae pp. 876, 2. Teil: (1988)

Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae pp. 596, 3. Teil: (1991) Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae pp. 576, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Fjerdingstad, E. (1964) : Pollution of streams estimated by bental phytomicro- organisms I. A saprobic system based on comunities of organisms and ecological factors, Int. Rev. ges. Hydroboil. Hydrogr. 49 (1) 63 - 131.

Hindák, F. (1978): Sladkovodné riasy, SPN, Bratislava, pp.724.

Houk, V., Marvan, P. (1993): Klíč k určování rozsivek, in print, pp. 42.

Chábera, S., Šabatová, E. (1965): Přehled hydrografie JČ, KPÚ, Č. Budějovice.

Kalavská, D., Holoubek, I. (1987): Analýza vôd, Alfa, Bratislava, pp. 262.

Lellák, J., Kubíček, F. (1992): Hydroboilogie, Karolinum, Praha, pp. 257.

Marvan, P. (1984): Bioseston II., Ministerstvo lesného a vodného hospodárstva SSR, Bratislava.

Patrick, P. (1949): A proposed biological measure of stream conditions based on a survey of Conestoga Basin Lancaster Country, Pennsylvania, Proc. Acad. nat. sci. Philadelphia 101 : 277 - 341

Ruckay, D. (1995): Labe pod mezinárodní ochranou, Vodní hospodářství 1/1995, 22 - 26, Nadace voda a vzduch, Praha.

Wysocka, H. (1949): Glony Wisly na odcinku Warsawy Czeszc I.: Seston Acta societatis botanicorum Poloniae, XX (1).

Anonymus (1992): Čistírna odpadních vod Větřní Český Krumlov JIV Papírny Větřní a.s. 6pp.

Autoatlas ČSSR (1971), Geodetický a kartografický podnik, Praha.

6. Vysvětlivky k tabulkám:

V tabulkách č.1 a č.2 není zachována časová posloupnost roků, protože odběrové sezóny nebyly zahajovány v lednu.

Použité zkratky v tabulkách 3A, 3B, 4A, 4B: PEK Pěkná, VB Vyšší Brod, BR Březí, HL Hluboká, NS Nové Spolí, ZL.K Zlatá Koruna, CB České Budějovice. D je označení pro druh s hojným výskytem a + označuje výskyt na dané lokalitě.

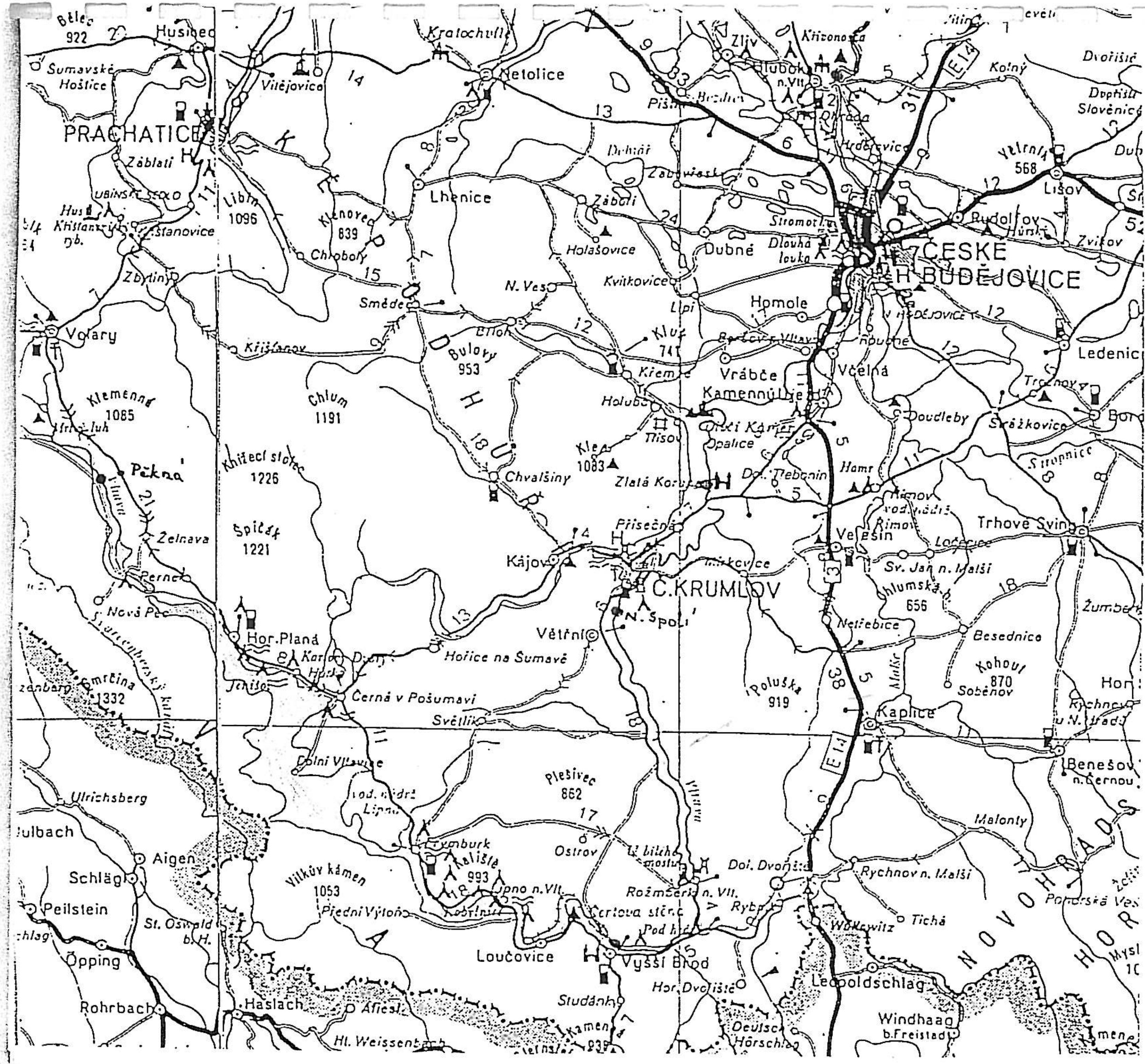
Použité zkratky v grafech 6-10:
Aulacosira sub.- Aulacosira subartica, Navicula plac.- Navicula placentula, Asterionella form.- Asterionella formosa, Navicula cryp.- Navicula cryptocephala, res- poměrné zastoupení ostatních druhů

Použité zkratky v grafech 11-12:
achcle- Achnanthes clevei, aulgran- Aulacosira granulosa, aulital- Aulacosira italica, coccpla- Cocconeis placentula, cymbafi- Cymbella affinis, cymbvent- Cymbella ventricosa, eunprae- Eunotia praerupta, fragcon- Fragilaria construens, diatten- Diatoma tenue, fragcrot- Fragilaria crotonensis, hannarc- Hannaea arcus, navangl- Navicula anglica, navcapit- Navicula capitata, navicryp- Navicula cryptocephala, navrhyn- Navicula rhynchocephala, nitzaci- Nitzschia acicularis, surilin- Surirela linearis
Pekna-Pěkná, VyssiBrod- Vyšší Brod, Nspol- Nové Spolí, ZlatKor- Zlatá Koruna, Brezi- Březí, Cesbud- České Budějovice, Hlubok- Hluboká
pH, bsk5- biologická spotřeba kyslíku za 5 dní

(mg O2/l), teplota (OC), rozp.o2- rozpuštěný O2 (mg O2/l), dusik- amoniakální dusík (mg/l), fosfor- fosfátový fosfor (mg/l)

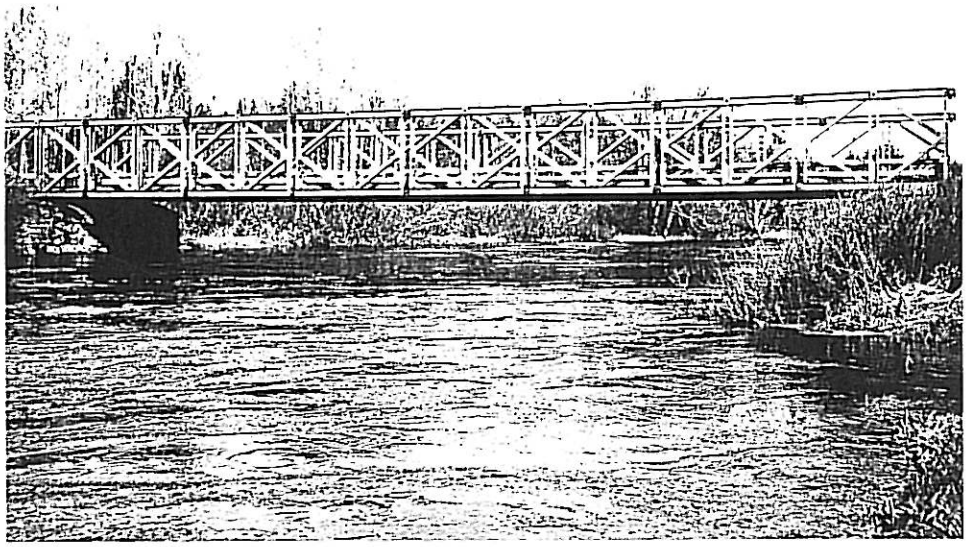
Př.

Mapka odběrových lokalit



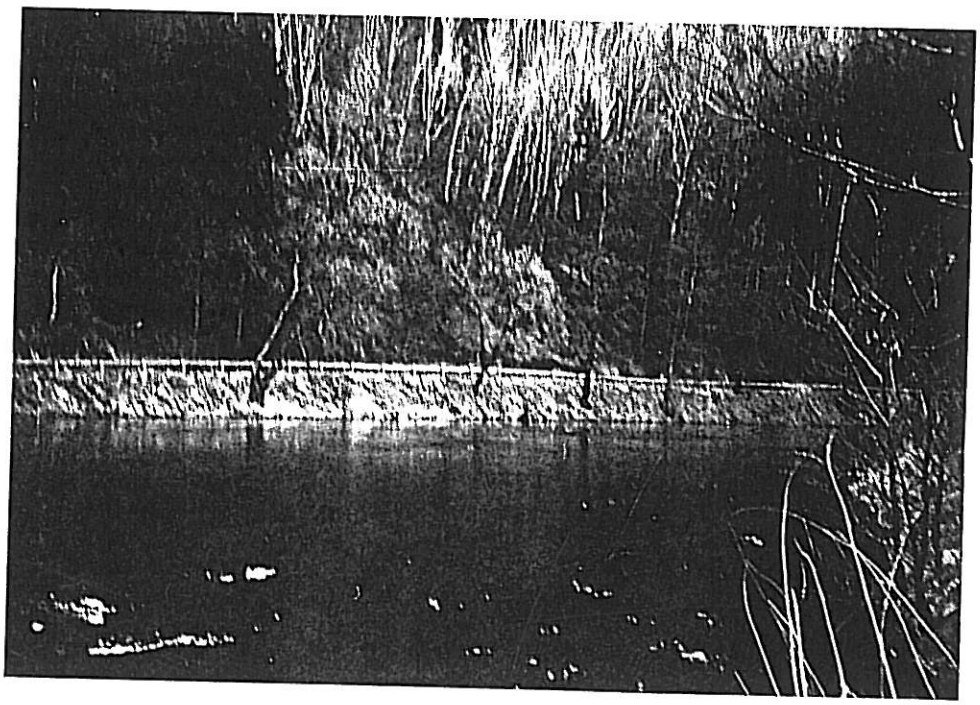
1. Pěkná
2. Vyšší Brod
3. Nové Spolí
4. Zlatá koruna
5. Březí
6. České Budějovice
7. Hluboká

Fotografie odběrových stanovišť

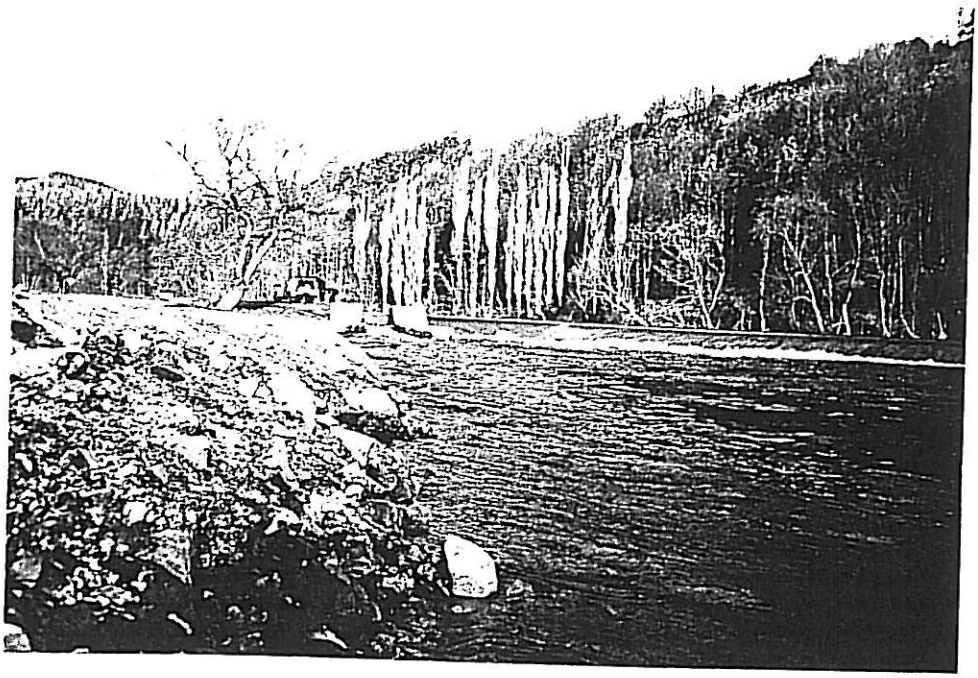


Pěkná

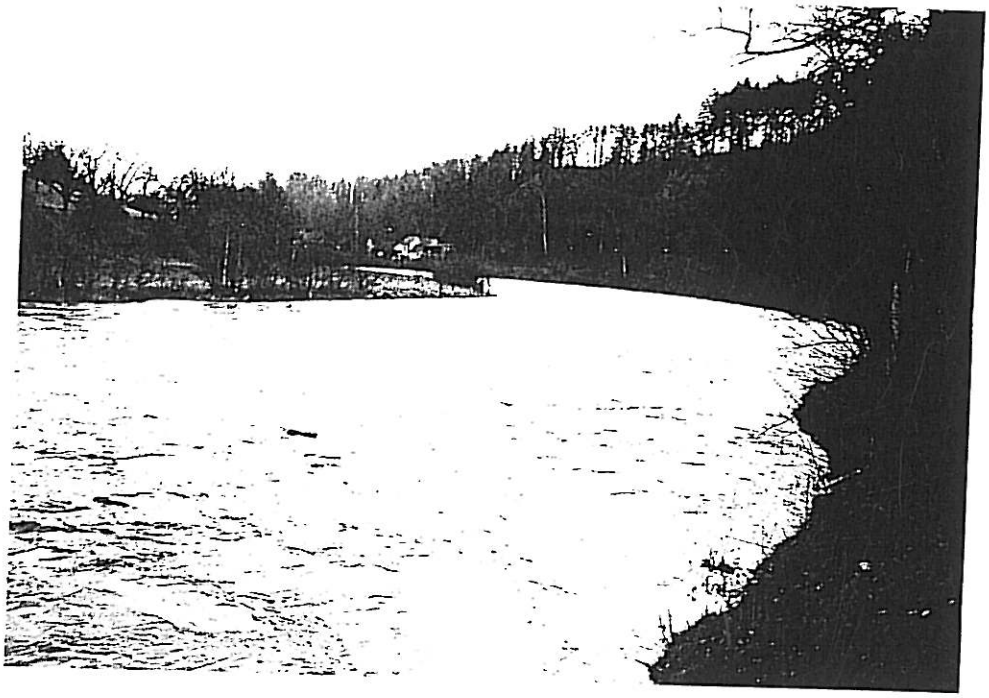
Vyšší Brod



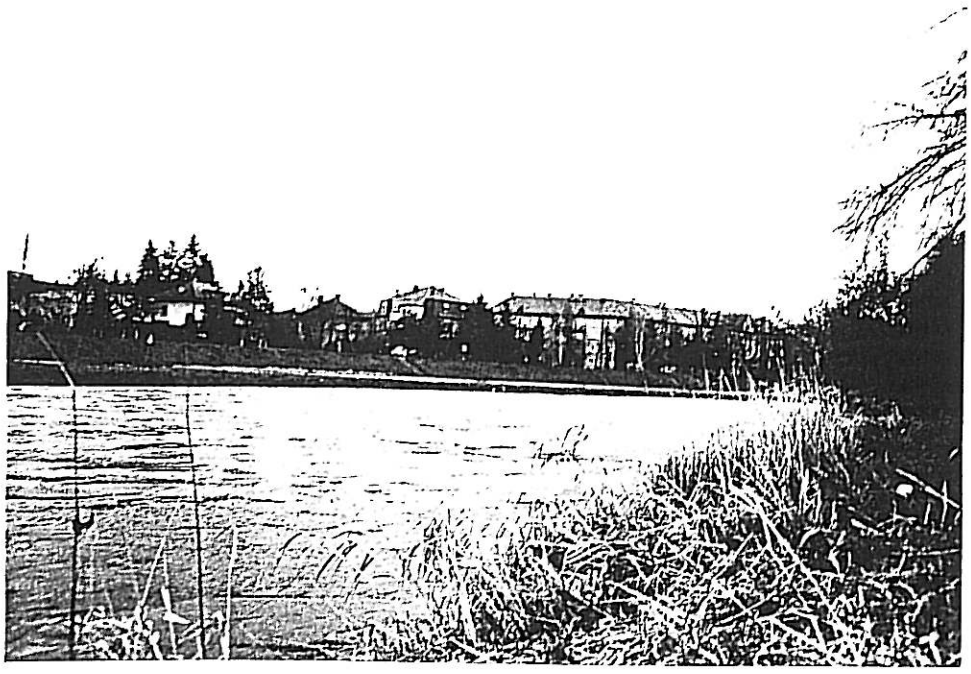
Nové Spolí



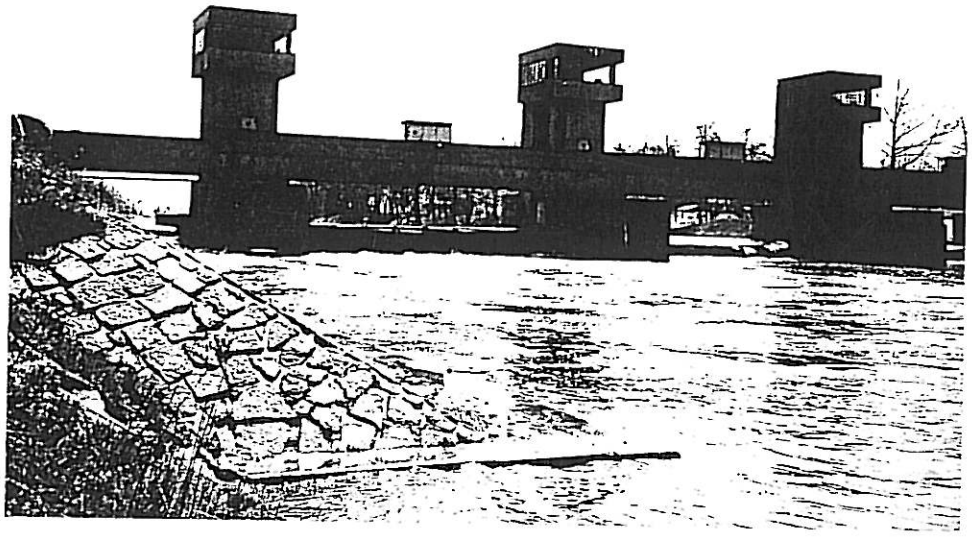
Zlatá Koruna



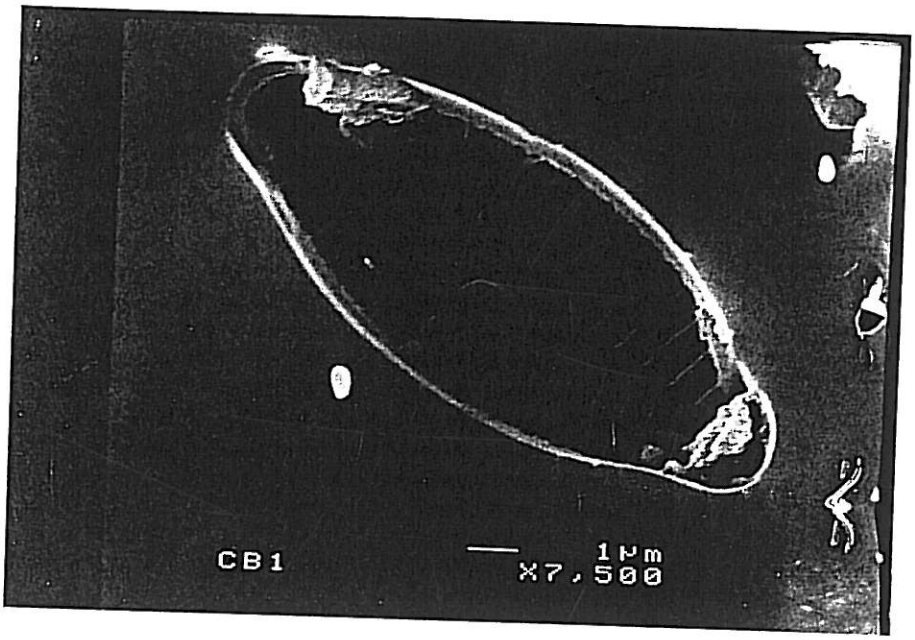
Březí



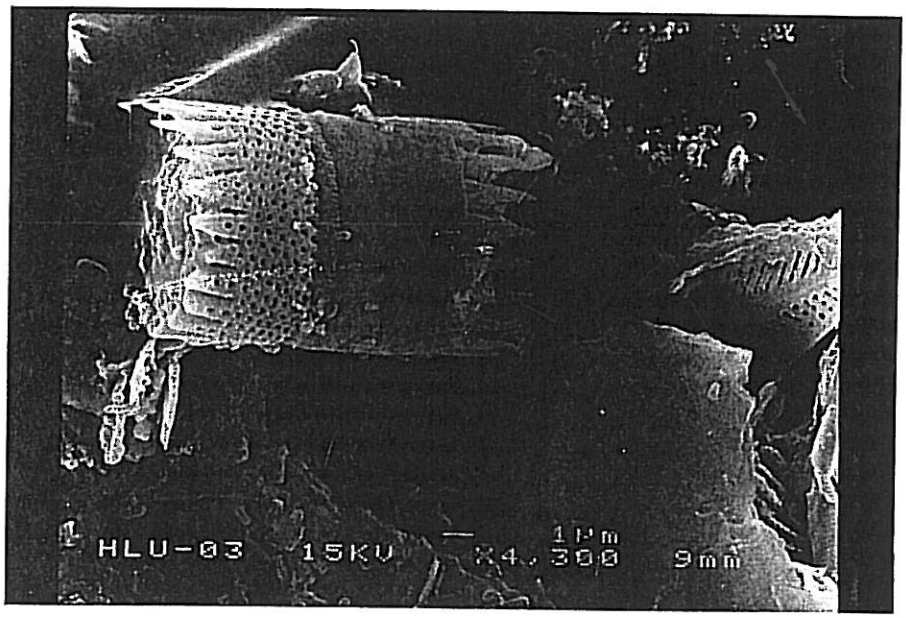
České Budějovice



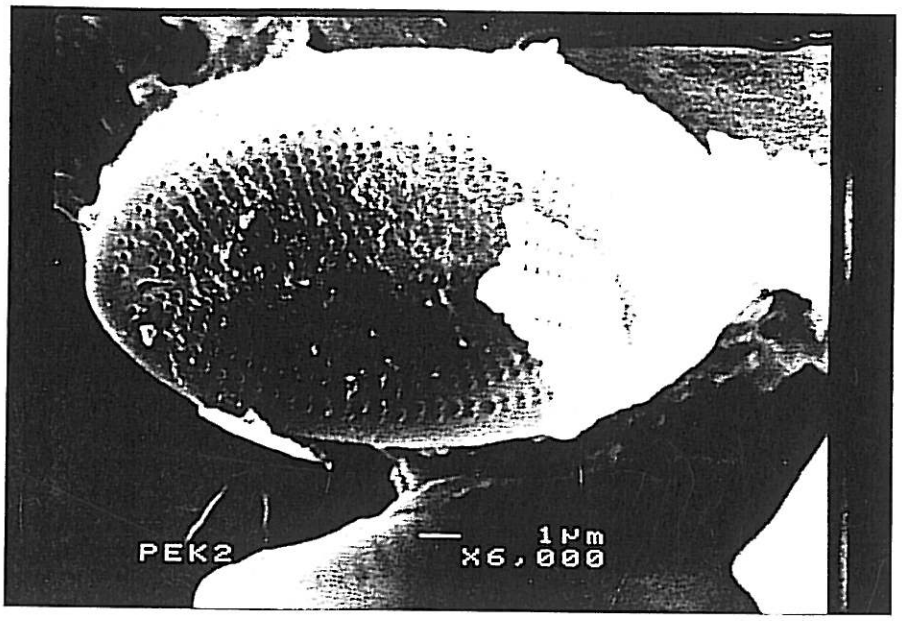
Hluboká



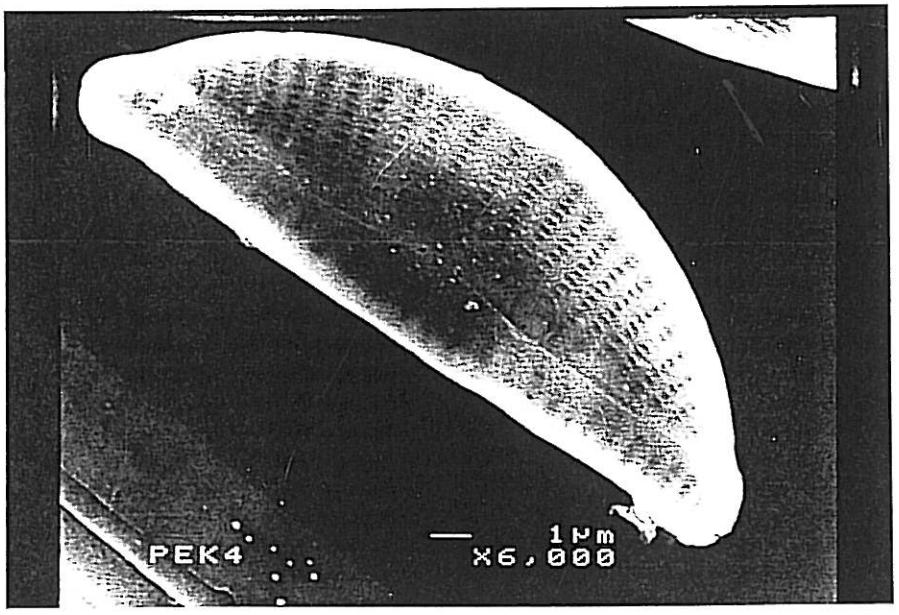
obr. 1 Achnanthes lanceolata



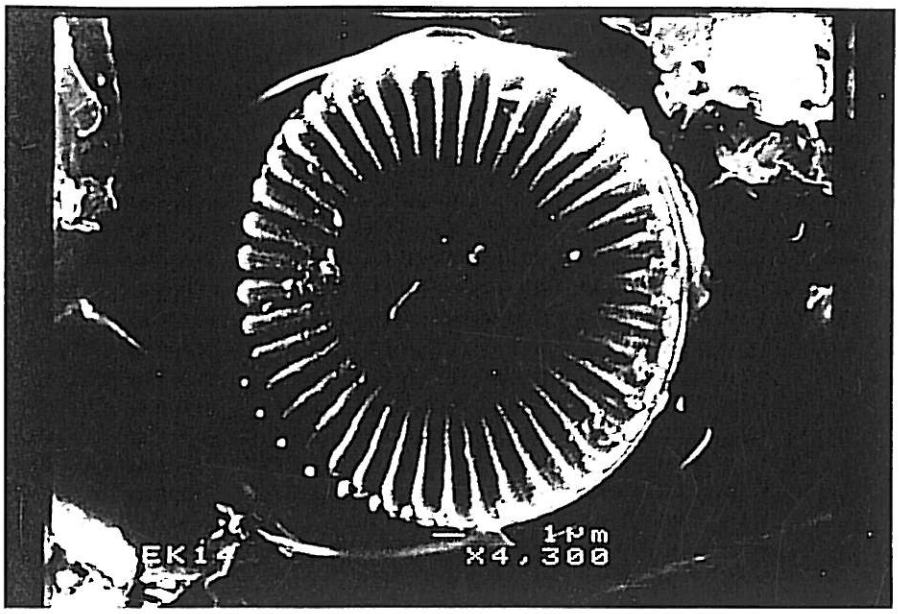
obr. 2 Aulacosira subartica



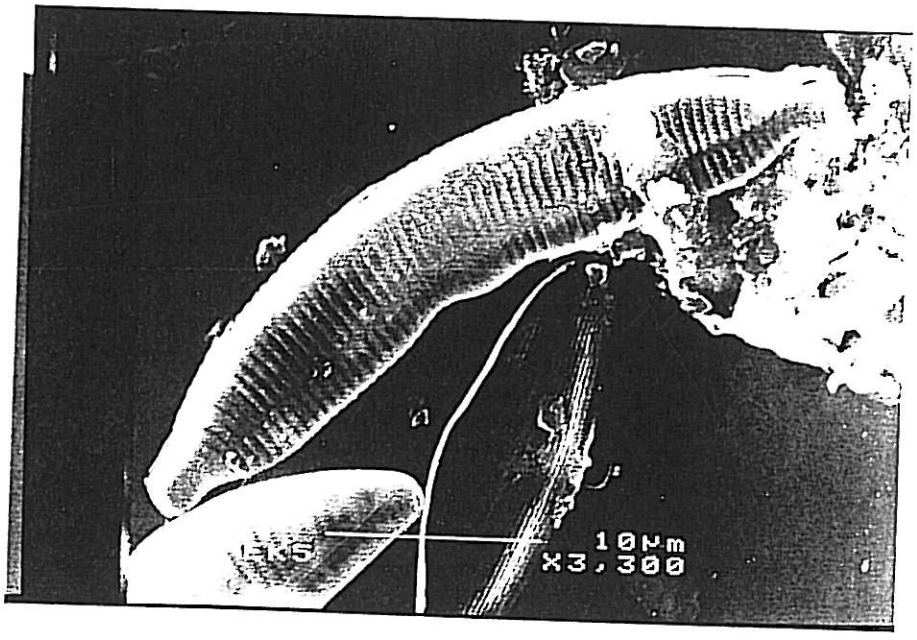
obr. 3 Cocconeis placentula



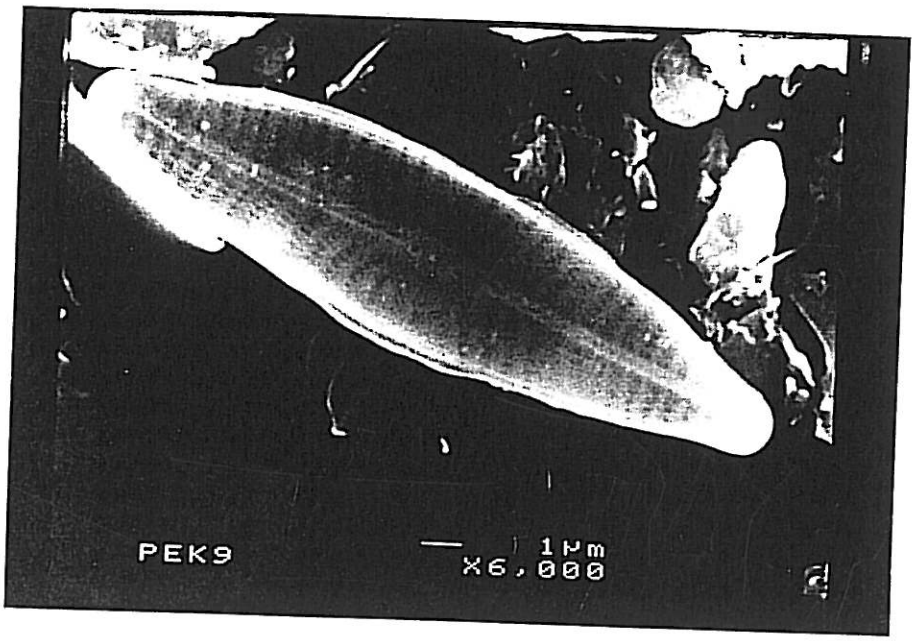
obr. 4 Cymbella affinis



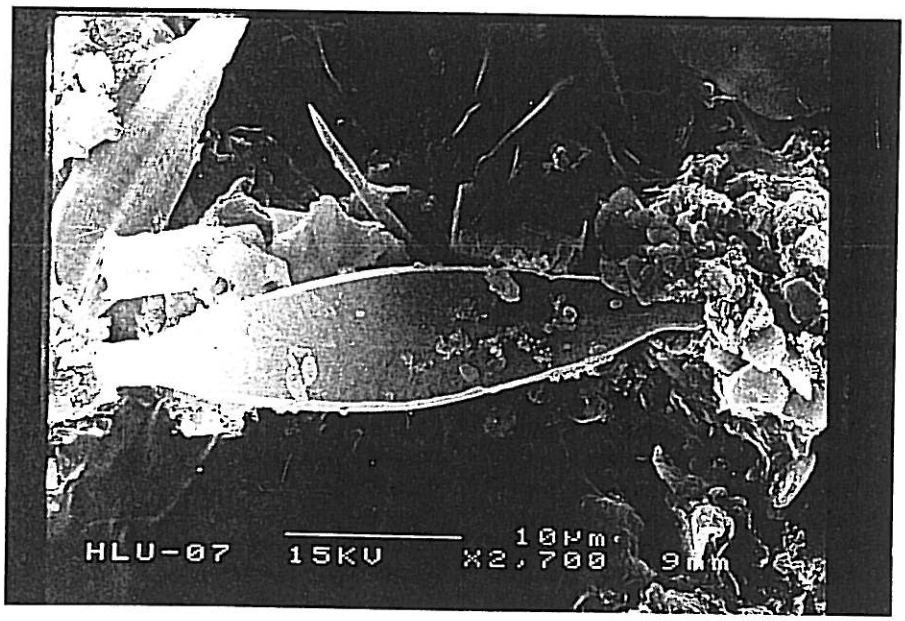
obr. 5 Cyclotela menenginiana



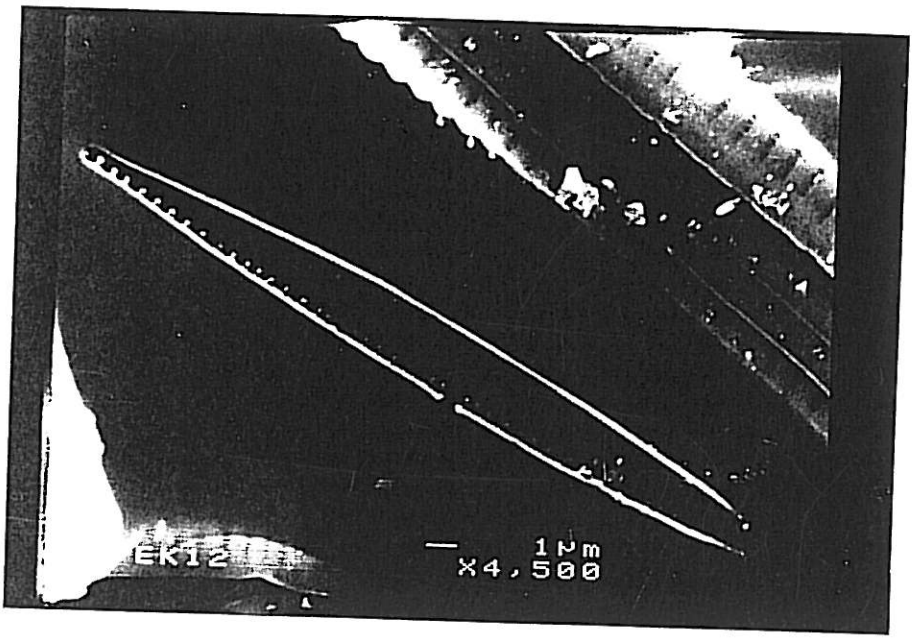
obr. 6 Hannaea arcus



obr. 7 Navicula cryptocephala



obr. 8 Navicula rhynchocephala

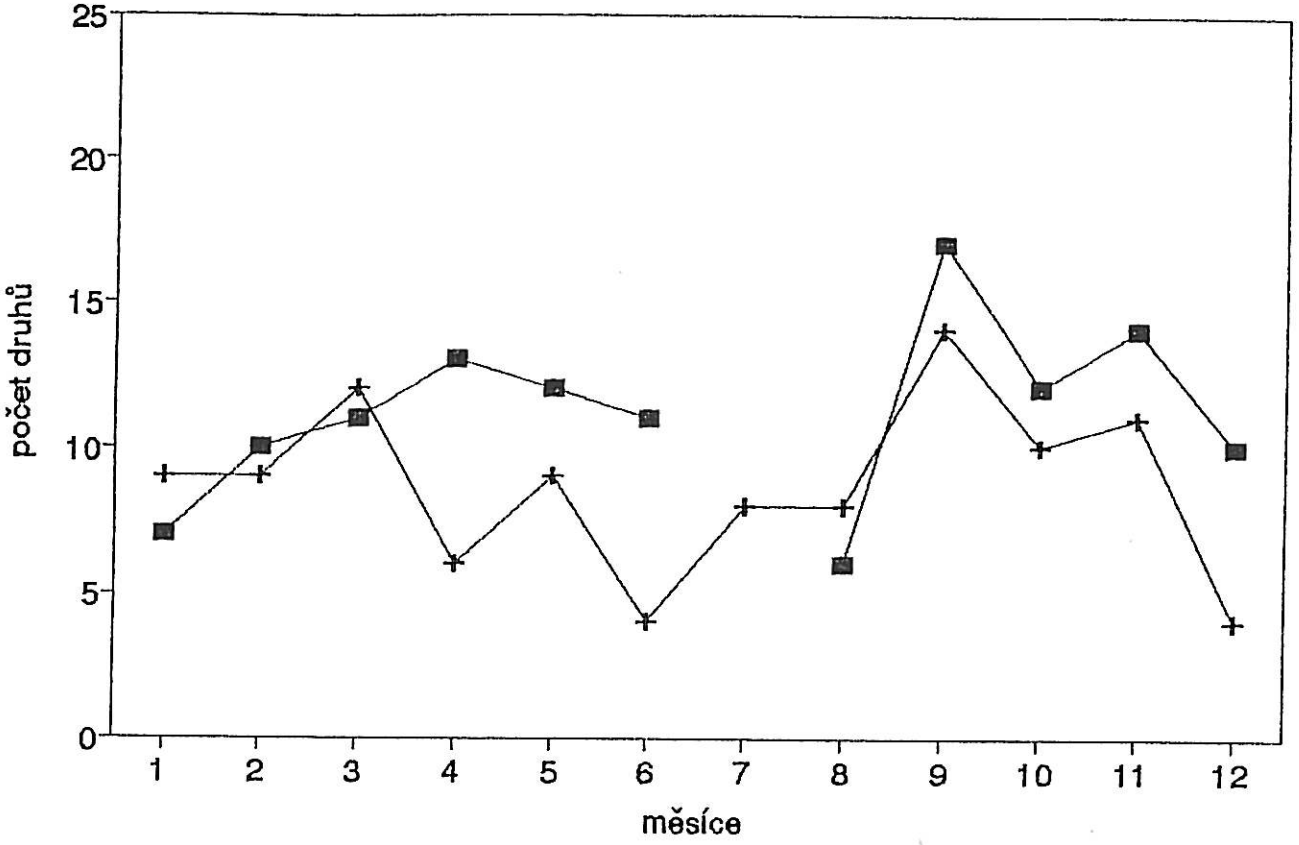


obr. 9 Nitzschia recta

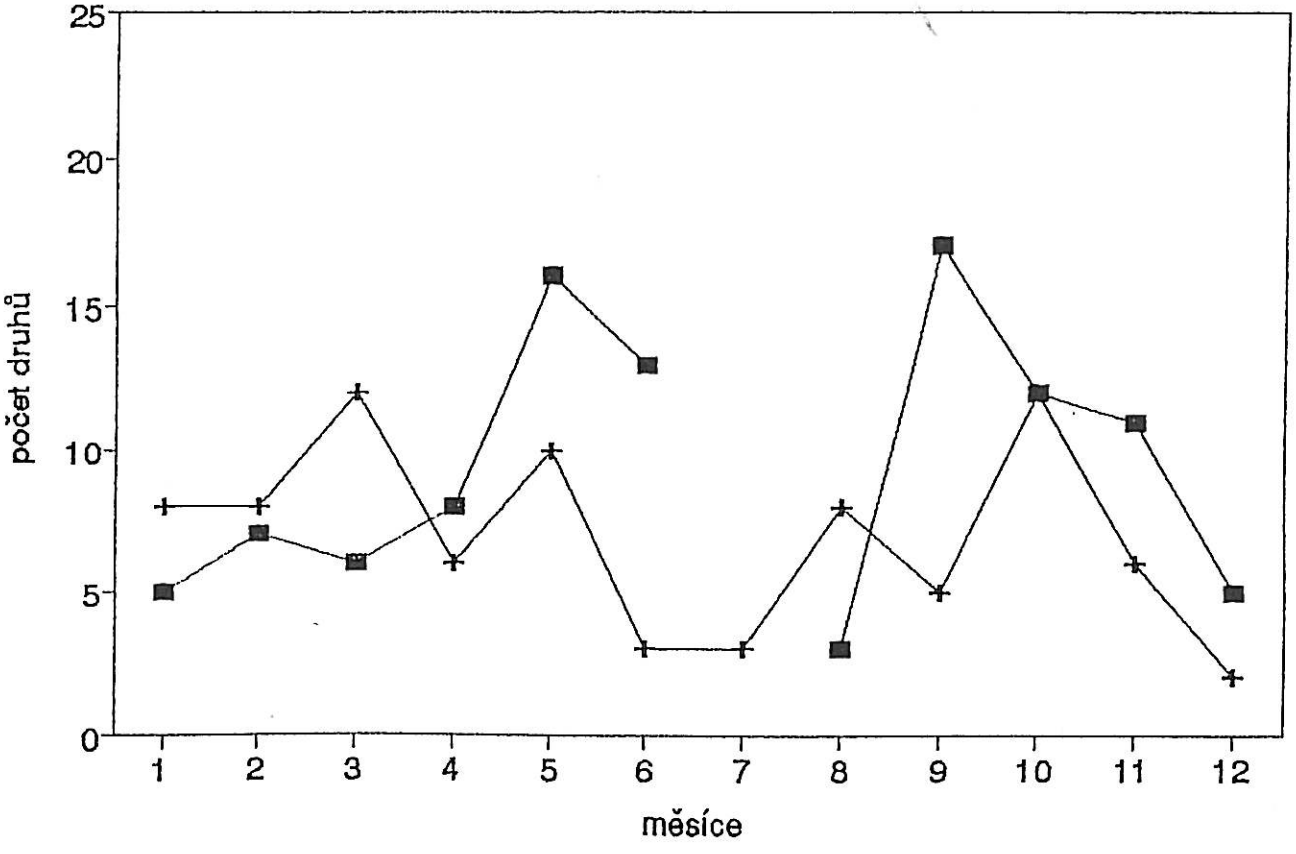
Grafy 1-5 Počty druhů na jednotlivých lokalitách
během let 1985/86 a 1994/95

Graf 1

Pěkná

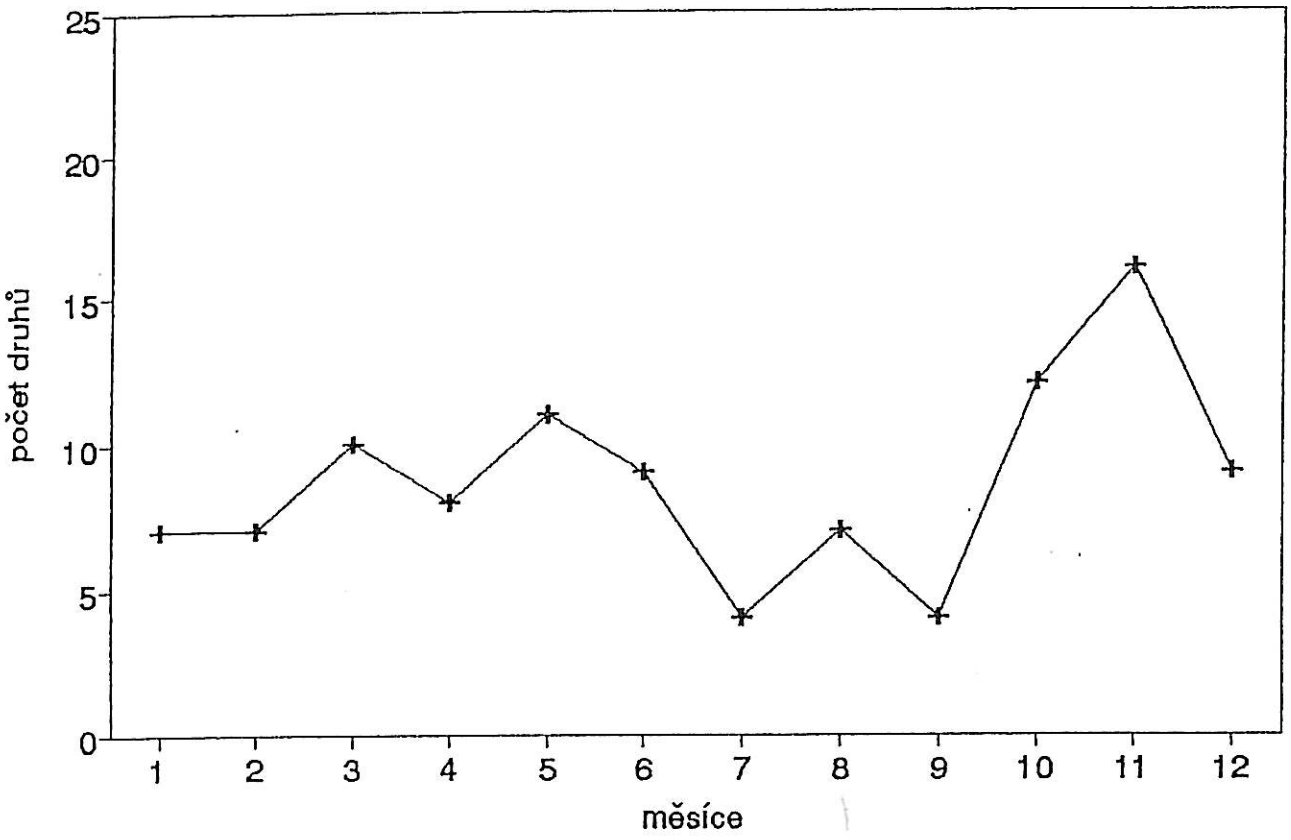


Vyšší Brod

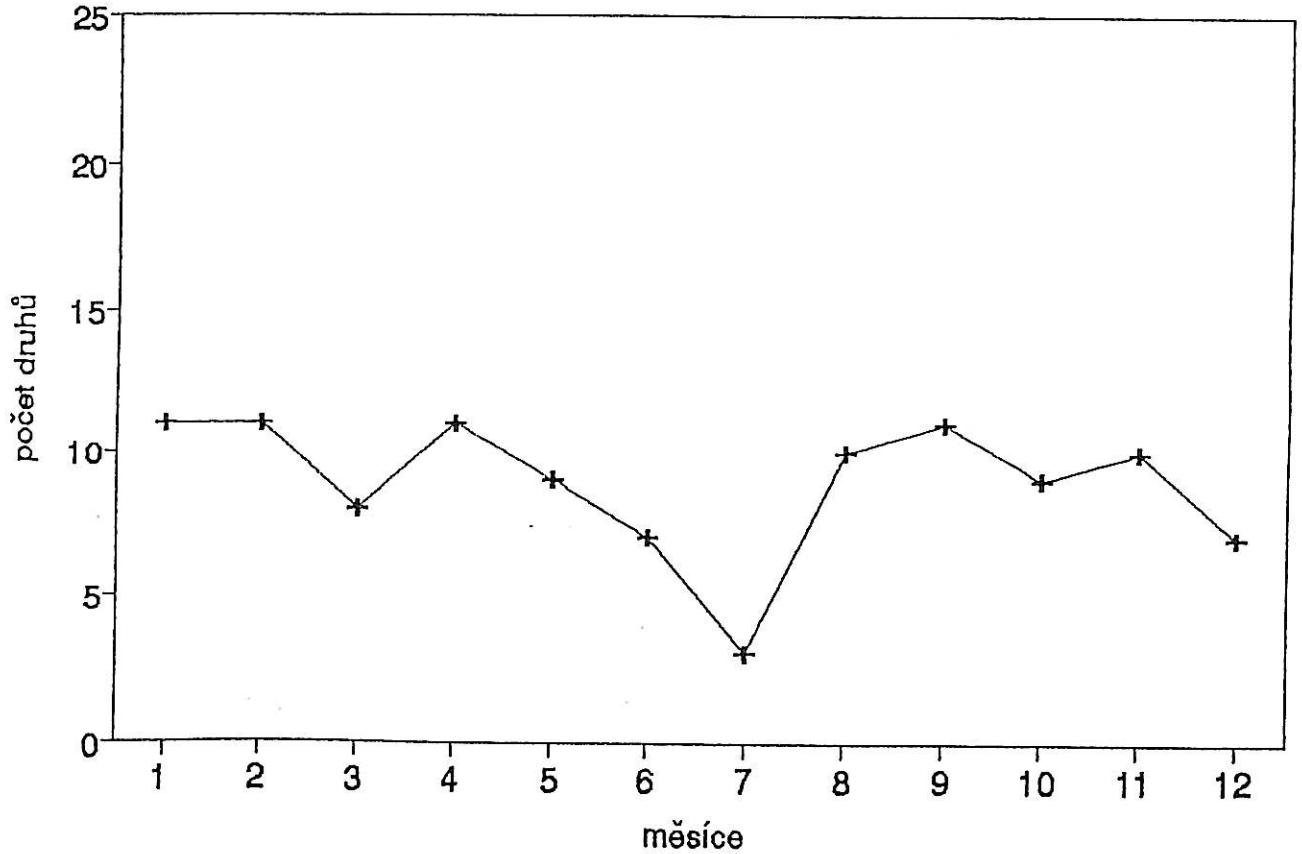


Graf 2

Nové Spolí

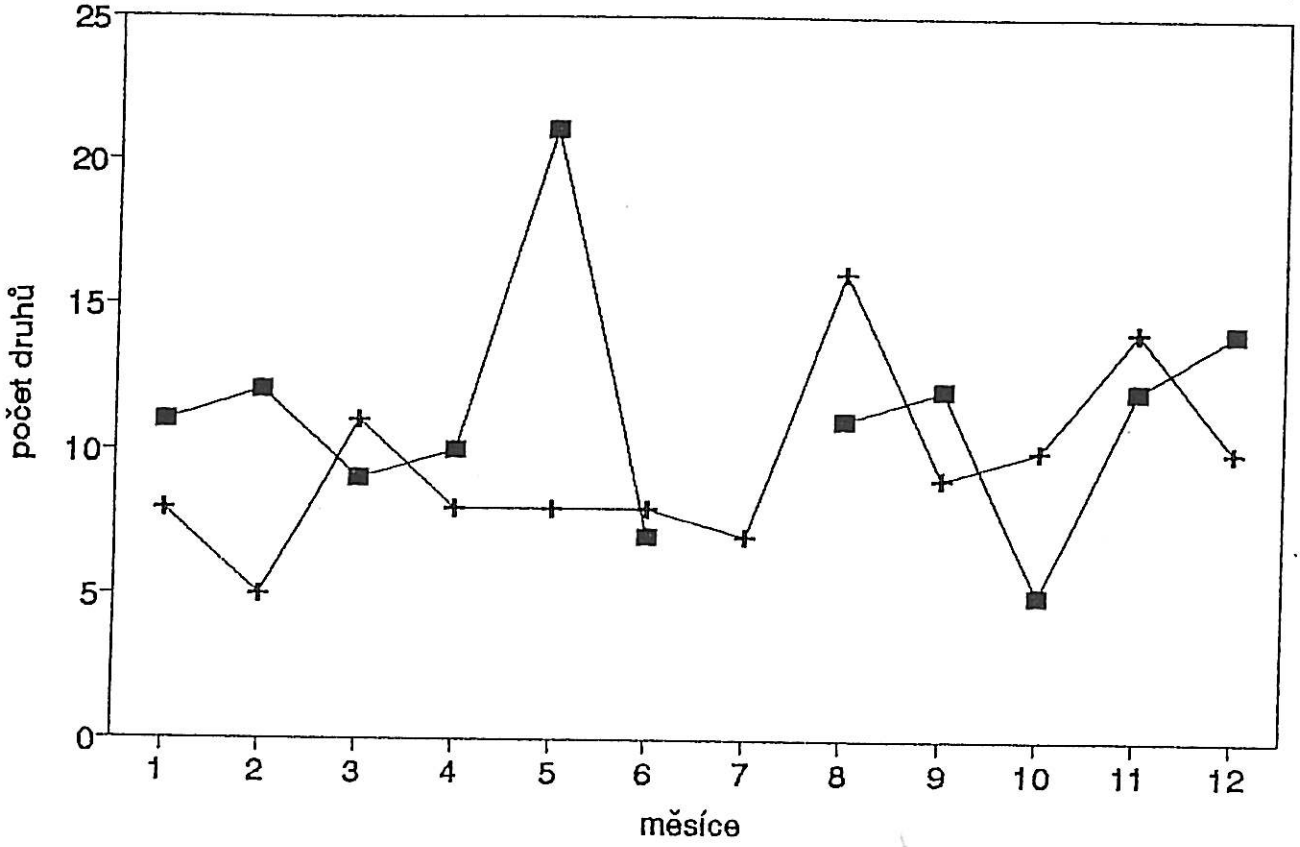


Zlatá Koruna

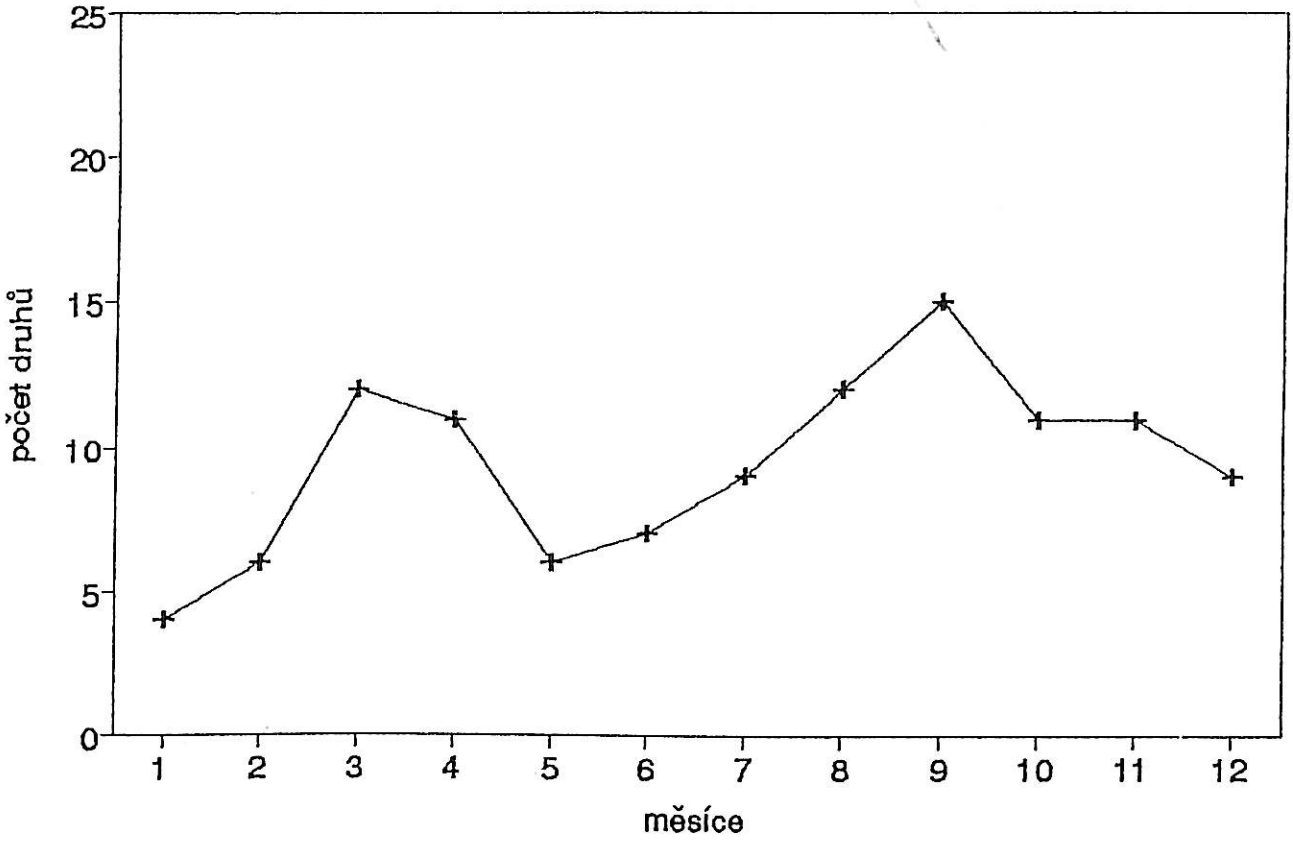


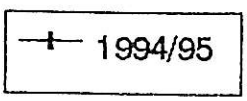
Graf 3

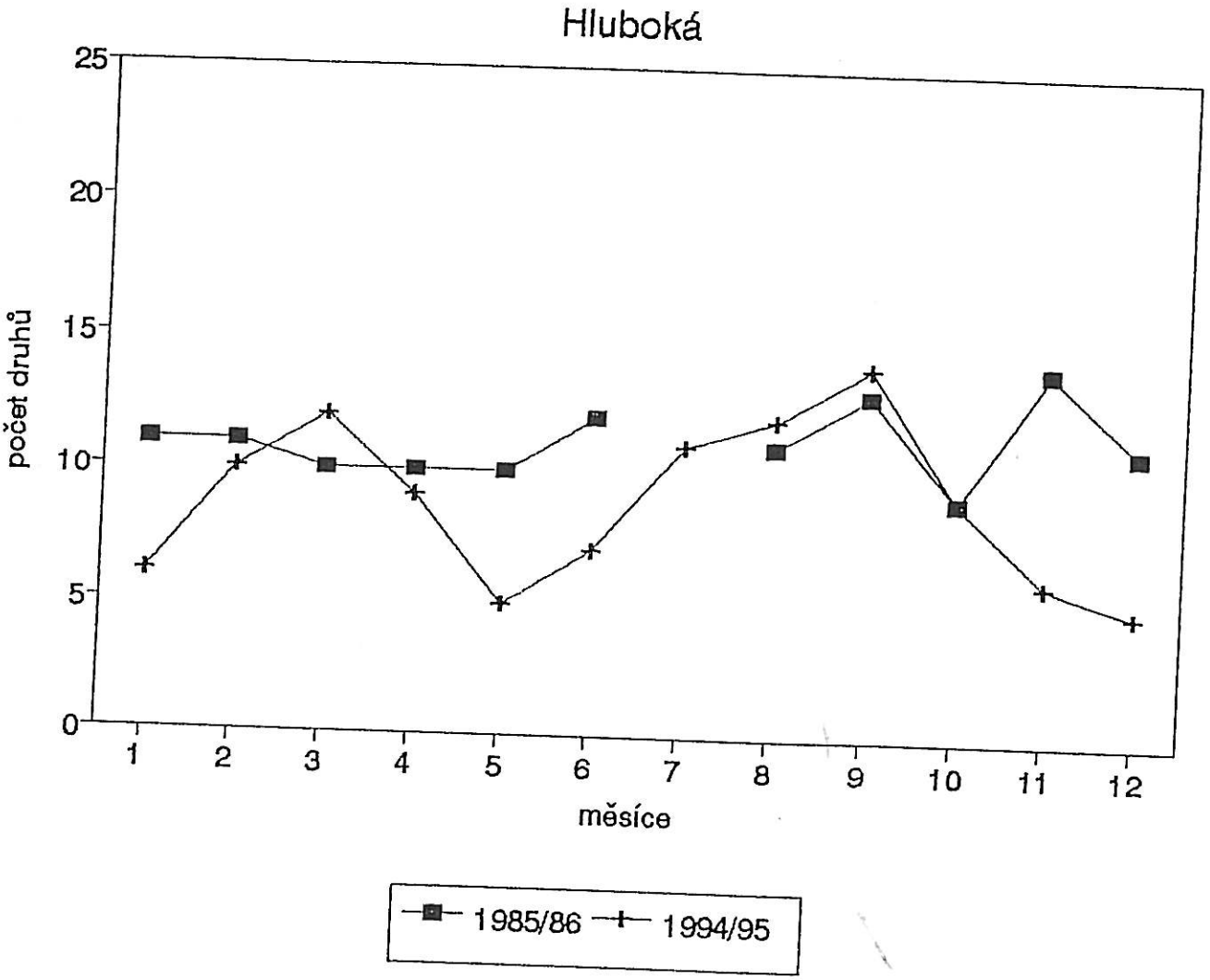
Březí



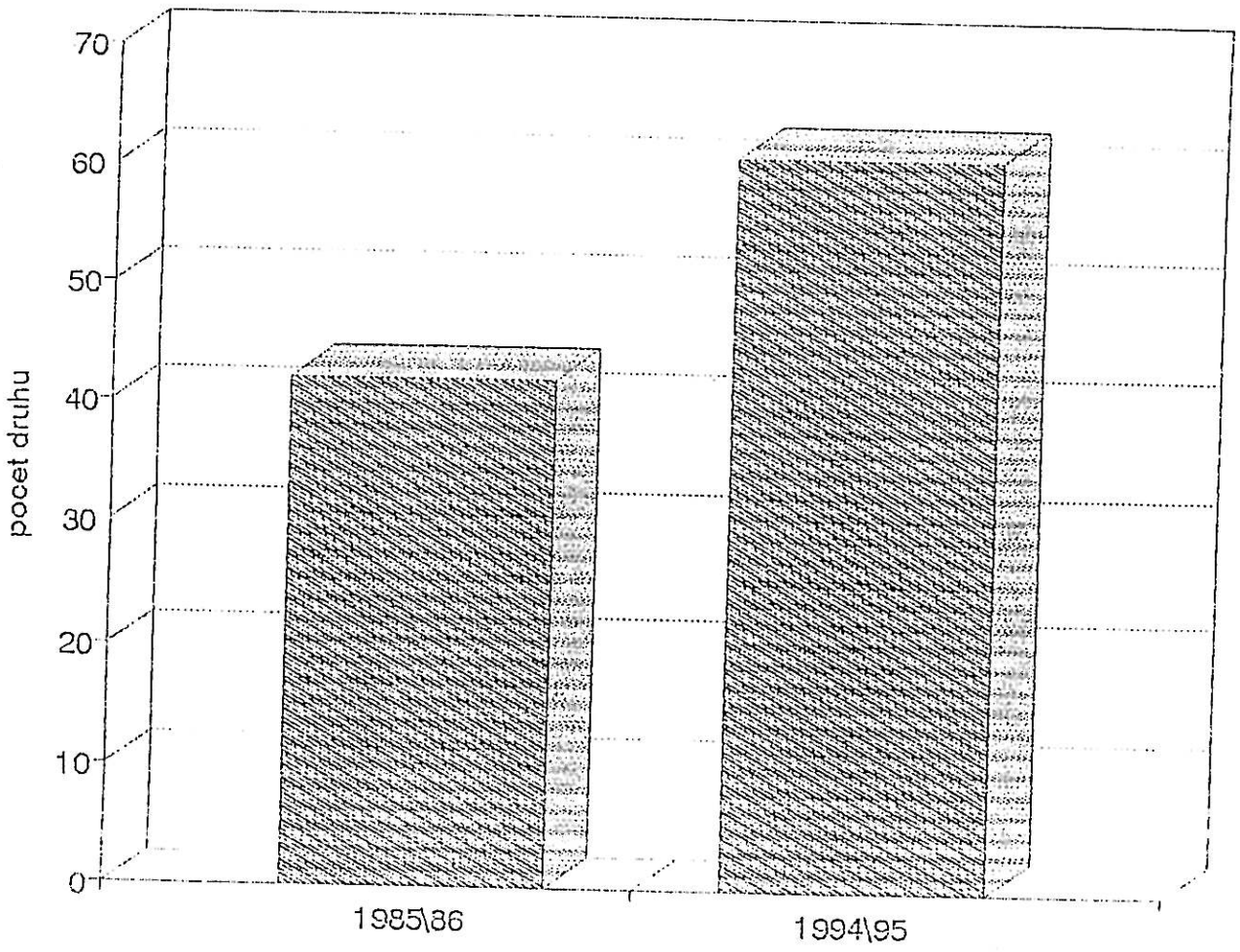
České Budějovice






Hluboká
25
20
15
10
5
0
počet druhů
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
měsíce
1985/86
1994/95

Graf 5



Tab. 1.

Výskyt nejhojnějších druhů v r. 1985/86

lokality	Pěkná	V.Brod	Březí	Hluboká
měsíce				
leden 1986	Diatoma tenue	Aulacosira subartica	Asterionella formosa	Aulacosira subartica
			Aulacosira subartica	
			Navicula placentula	
únor 1986	Fragilaria construens	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica
		Asterionella formosa		
březen 1986	Meridion circulare	Asterionella formosa	Navicula placentula	Navicula placentula
	Synedra ulna			
duben 1986	Navicula rhynchocephala	Aulacosira subartica	Navicula placentula	Navicula placentula
květen 1986	Navicula placentula	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica	Navicula placentula
červen 1986	Navicula cryptocephala	Aulacosira subartica	Navicula placentula	Navicula placentula
červenec 1986				
srpen 1986	Navicula rhynchocephala	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica
		Asterionella formosa		Navicula placentula
září 1986	Navicula cryptocephala	Aulacosira subartica	Navicula placentula	Aulacosira subartica
říjen 1986	Navicula rhynchocephala	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica	Navicula cryptocephala
listopad 1986	Navicula cryptocephala	Aulacosira subartica	Aulacosira subartica	Navicula cryptocephala
prosinec 1985	Navicula rhynchocephala	Aulacosira subartica	Navicula placentula	Navicula placentula

Tab. 2.

Výskyt nejhojnějších druhů v r.1994/95

lokality	Pěkná	V. Brod	N. Spolí	Zl. Koruna	Březí	Č.Budějovice	Hluboká
měsíce							
leden 1995	Navicula cryptocephala	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
únor 1995	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Navicula cryptocephala	Aulacoslra subartica	Navicula rhynchocephala	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
březen 1994	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra suartica	Aulacoslra subartica	Navicula placentula	Fragilaria construens
duben 1994	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
květen 1994	Aulacoslra subartica	Asterionella formosa	Aulacoslra subartica	Asterionella formosa	Asterionella formosa	Asterionella formosa	Asterionella formosa
červen 1994	Navicula placentula	Navicula placentula	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Cyclotella meneghiniana	Navicula cryptocephala	Aulacoslra subartica
		Nitzschia subtilis	Navicula placentula			Navicula placentula	
		Aulacoslra subartica					
červenec 1994	Cocconeis placentula	Eunotia praerupta	Aulacoslra subartica	Fragilaria construens	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Navicula placentula
srpen 1994	Cocconeis pediculus	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica'	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Cocconeis pediculus	Aulacoslra subartica
					Cocconeis pediculus		
září 1994	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Navicula minima	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
říjen 1994	Asterionella formosa	Aulacoslra subartica	Navicula placentula	Aulacoslra subatica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
						Navicula rhynchocephala	
listopad 1994	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica
prosinec 1994	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica	Aulacoslra subartica

Výskyt druhů na odběrových lokalitách

Př. 3A-3B 1. 1985/86 Př. 4A-4B 1. 1994/95

LOKALITY	PEK	VB	BR	HL
DRUHY				
Achnanthes clevatum				
Achnanthes lanceolata				
Achnanthes minutissima	+			
Asterionella formosa		D	D	+
Aulacosira granulata		+	+	+
Aulacosira islandica		+		
Aulacosira italica		+	+	
Aulacosira subartica	+	D	D	D
Bacillaria sp.	+			
Cocconeis diminuta	+		+	
Cocconeis pediculus	+			+
Cocconeis placentula	+	+	+	+
Cyclotella sp.				
Cymbella affinis	+		+	
Cymbella cistula				
Cymbella cymbiformis	+		+	+
Cymbella helvetica	+			
Cymbella prostrata			+	+
Cymbella ventricosa	+	+	+	+
Diatoma tenue	D			+
Diatoma vulgare				
Eunotia arcus				
Eunotia praerupta				
Eunotia sp.				
Eunotia sudetica				
Eunotia valida				
Fregilaria construens	D		+	+
Fregilaria crotonensis				+
Gomphonema angustatum				
Gomphonema olivaceum				+
Gomphonema truncata				
Gophonema urgistenum				
Gyrosigma acuminatum				
Hannaea arcus	+		+	

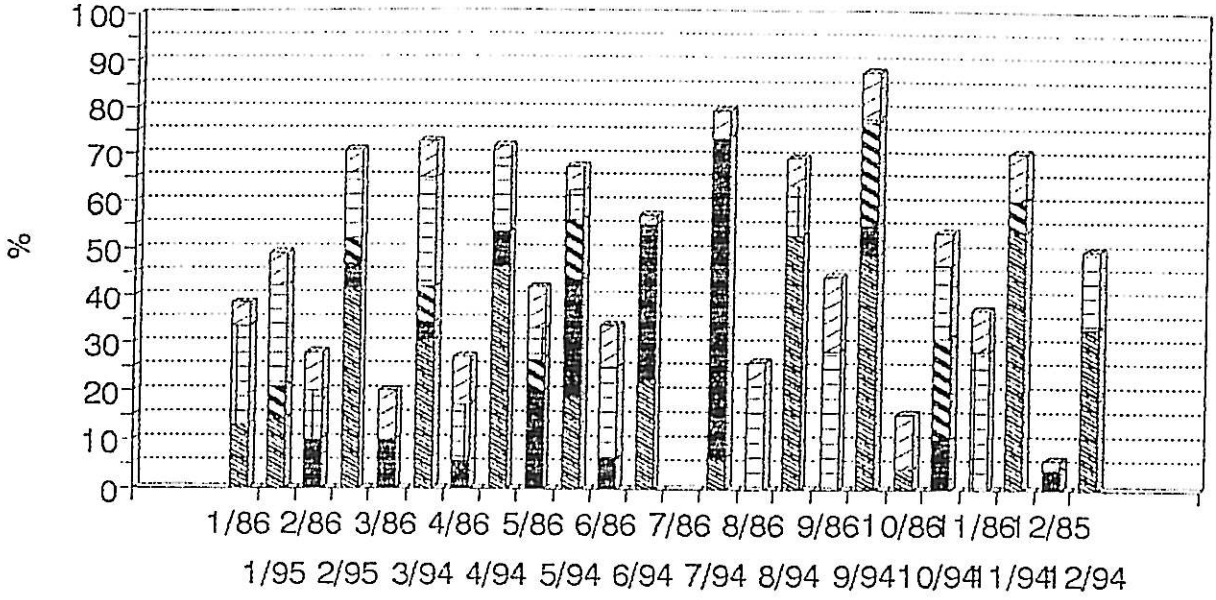
LOKALITY	PEK	VB	BR	HL
DRUHY				
Melosira varians				
Meridion circulare	D			
Navicula anglica	+	+	+	
Navicula avenacea				
Navicula capitata		+		
Navicula crypthocephala	D			
Navicula gastrum		+	+	D
Navicula minima				
Navicula mutica				
Navicula oblonga				
Navicula placentula	D		+	
Navicula pupula		+	D	D
Navicula radiosa				
Navicula rhynchocephala	D		+	
Nitzschia acicularis	+	+	+	+
Nitzschia gracilis				+
Nitzschia linearis		+	+	+
Nitzschia obtusa				+
Nitzschia recta	+			
Nitzschia subtilis	+	+	+	+
Pinnularia biceps		+		+
Pinnularia gibba	+	+		
Pinnularia mesolepta			+	+
Pinnularia viridis				+
Rhizosolenia longiseta	+	+		
Stauroneis anceps				
Surirela angusta				
Surirella capronii	+			
Surirella elegans			+	+
Surirella ovata			+	
Synedra acus	D		+	
Synedra elegans		+	+	
Synedra fasciculata				
Synedra ovata				
Synedra rupens				
Synedra ulna	+			
Tabellaria fenestrata			+	+
Tabellaria flocculosa	+	+		+
Tetracyclus rupestris	+	+	+	+

LOKALITY	PEK	VB	NS	ZL_K	BR	CB	HL
DRUHY							
Achnanthes clevatum	+						
Achnanthes lanceolata		+					
Achnanthes minutissima				+	+		
Asterionella formosa	D	D	+	D	D	D	D
Aulacosira granulata			+				+
Aulacosira islandica							
Aulacosira italica	+	+	+	+	+	+	+
Aulacosira subartica	D	D	D	D	D	D	D
Bacillaria sp.							
Cocconeis diminuta		+	+	+		+	+
Cocconeis pediculus	D		+	+	D	D	+
Cocconeis placentula	D		+	+		+	
Cyclotella sp.	+			+	D	+	+
Cymbella affinis	+	+	+	+	+	+	+
Cymbella cistula	+						
Cymbella cymbiformis			+		+	+	
Cymbella helvetica							
Cymbella prostrata	+		+	+			+
Cymbella ventricosa	+	+	+	+	+	+	+
Diatoma tenue	+		+			+	
Diatoma vulgare	+			+	+		
Eunotia arcus							+
Eunotia praerupta		D					
Eunotia sp.	+		+				+
Eunotia sudetica			+		+		
Eunotia valida				+			
Fragilaria construens	+	+	+	D	+	+	D
Fragilaria crotonensis	+	+	+			+	
Gomphonema angustatum				+			
Gomphonema olivaceum			+	+			
Gomphonema truncata			+	+			
Gophonema urgistenum			+				
Gyrosigma acuminatum						+	
Hannea arcus	+		+		+	+	+

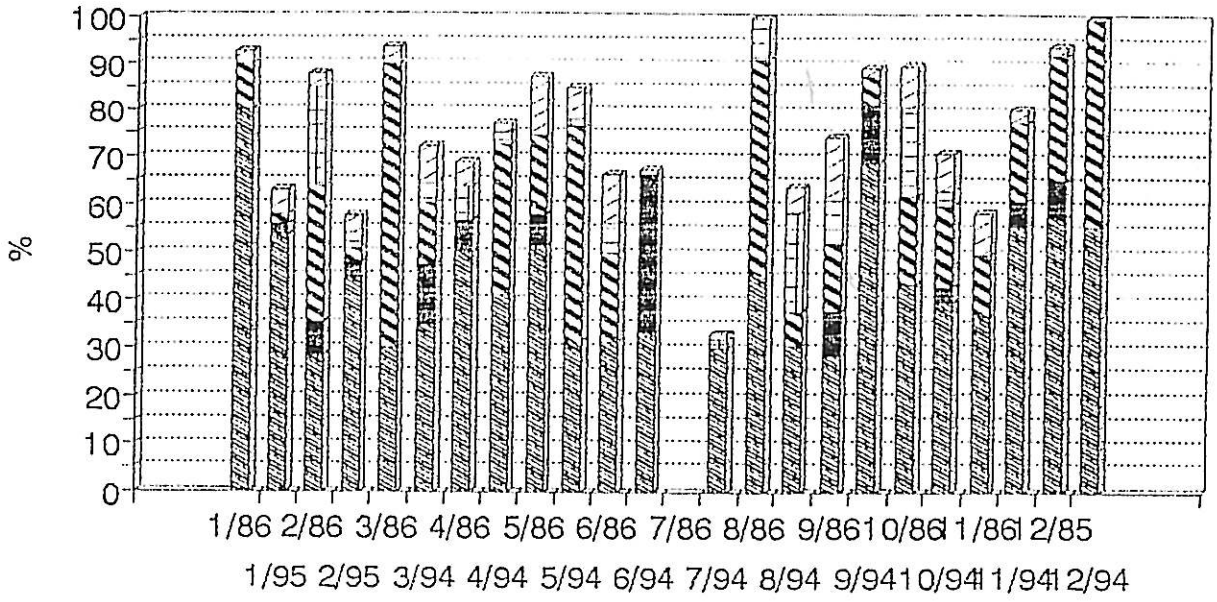
LOKALITY	PEK	VB	NS	ZL.K	SR	CB	HL
DRUHY							
Melosira varians	+	+		+			
Meridion circulare	+	+	+	+	+	+	+
Navicula anglica	+						
Navicula avenacea							
Navicula capitata							+
Navicula cryptocephala	D	+	D	+	+	D	+
Navicula gastrum	+					+	
Navicula minima	+	+	+	D	+	+	
Navicula mutica					+		
Navicula oblonga							
Navicula placentula	D	D	D	+	+	D	D
Navicula pupula	+	+	+	+	+	+	
Navicula radiosa							
Navicula rhynchocephala		+	+	+	D	D	+
Nitzschia acicularis						+	+
Nitzschia gracilis	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia linearis							
Nitzschia obtusa	+						
Nitzschia recta	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia subtilis	+	D	+	+	+	+	+
Pinnularia biceps						+	
Pinnularia gibba							+
Pinnularia mesolepta			+				
Pinnularia viridis							
Rhizosolenia longiseta							
Stauroneis anceps			+		+	+	
Surirella angusta							+
Surirella capronii							+
Surirella elegans				+		+	
Surirella ovata		+					+
Synedra acus							
Synedra elegans			+				
Synedra fasciculata						+	+
Synedra ovata						+	
Synedra rupens					+		
Synedra ulna	+	+	+	+	+	+	+
Tabellaria fenestrata							
Tabellaria flocculosa	+	+	+	+	+		
Tetracyclus rupestris	+		+		+	+	

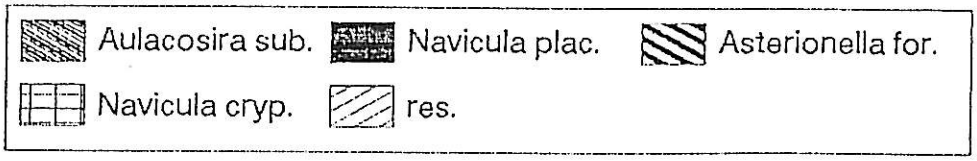
Graf 6

Pěkná



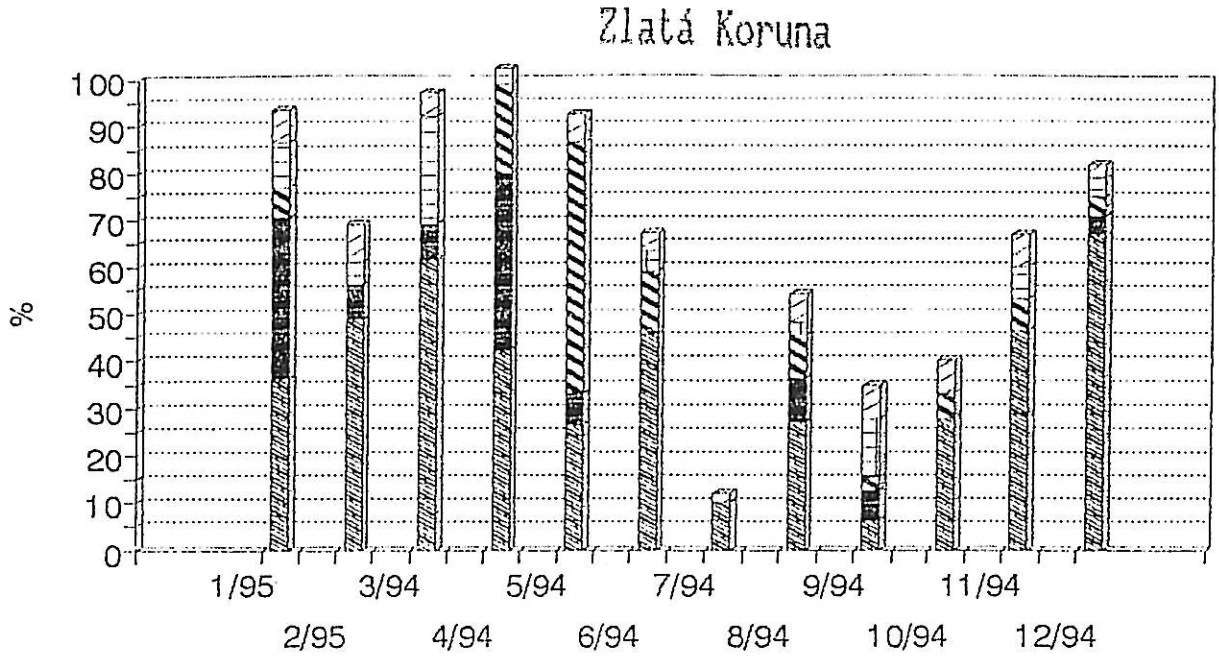
Vyšší Brod

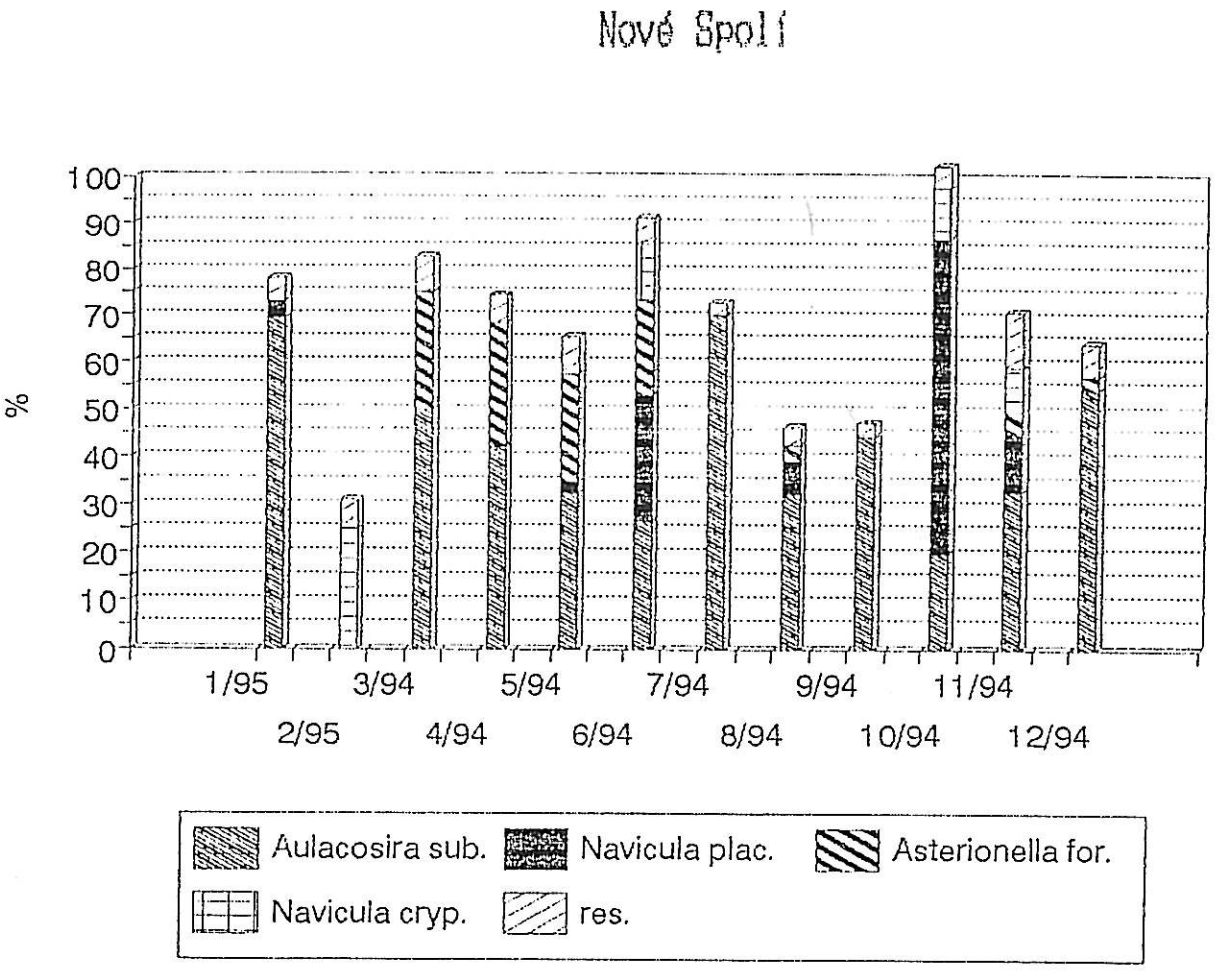




Poměrné zastoupení vybraných druhů

Graf 7

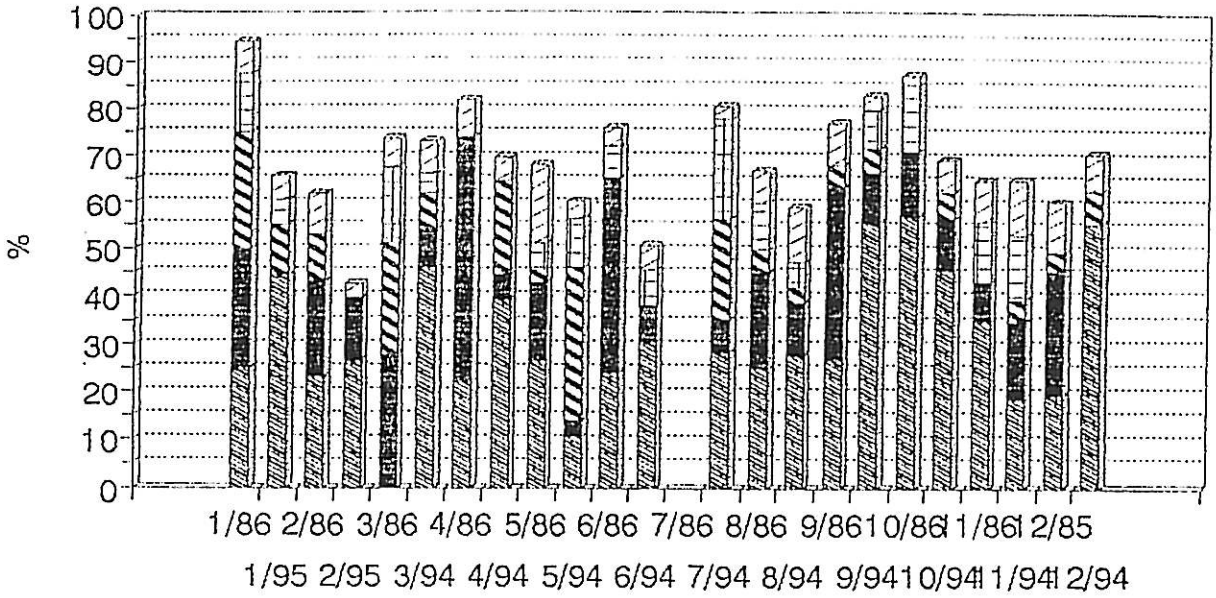




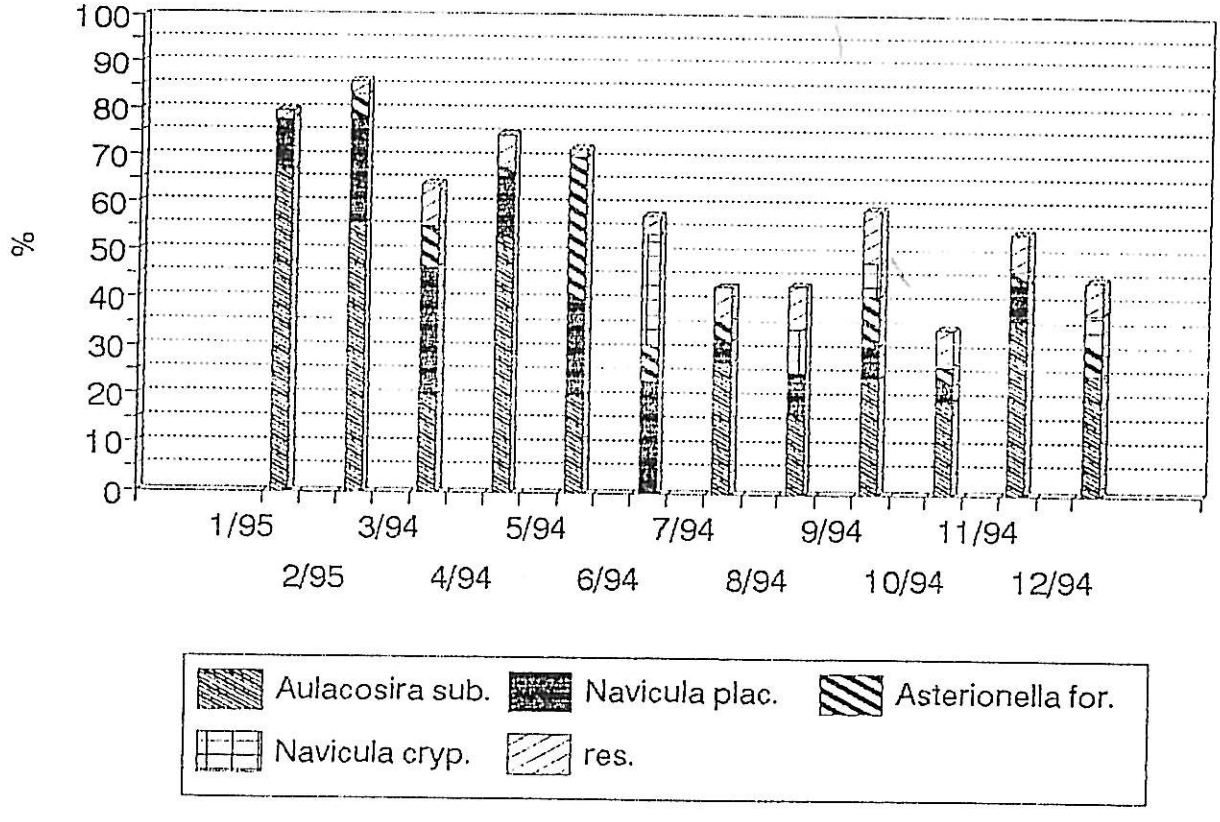
Poměrné zastoupení vybraných druhů

Graf 8

Březí



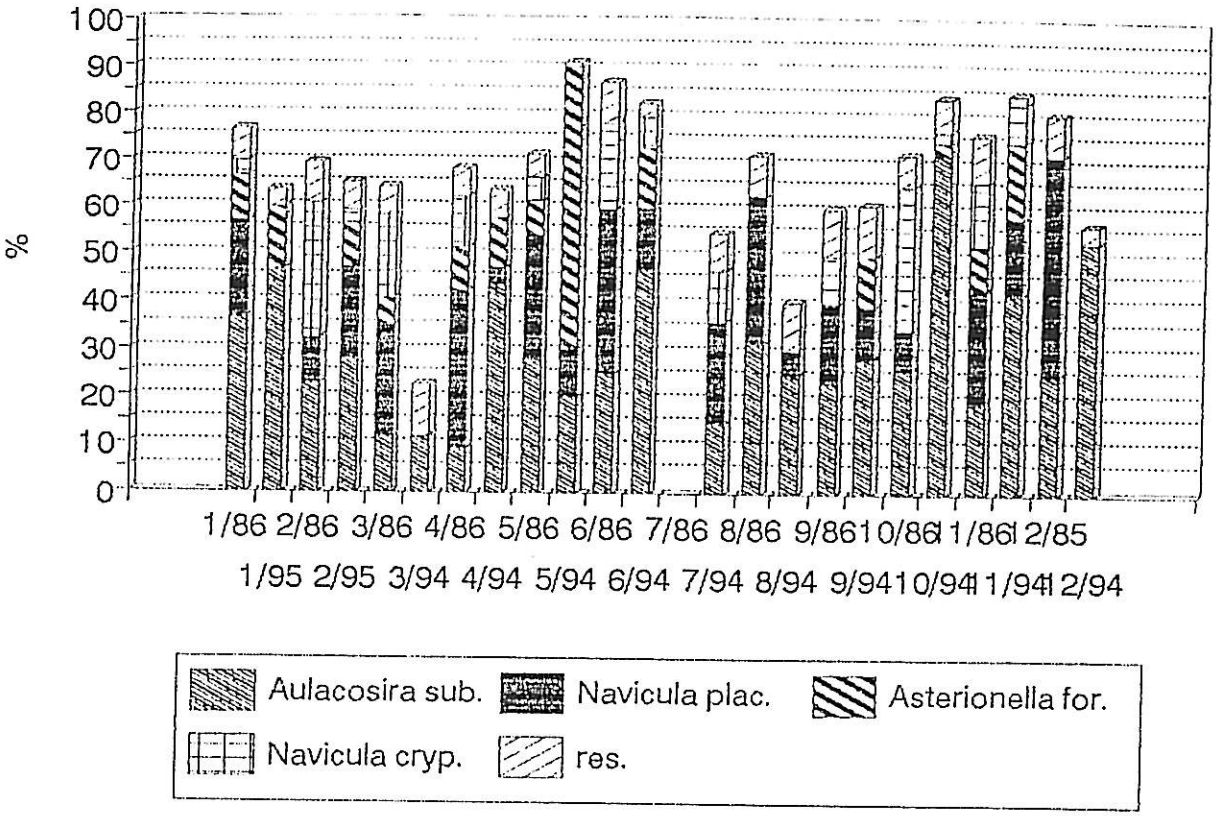
České Budějovice



Poměrné zastoupení vybraných druhů

Hluboká

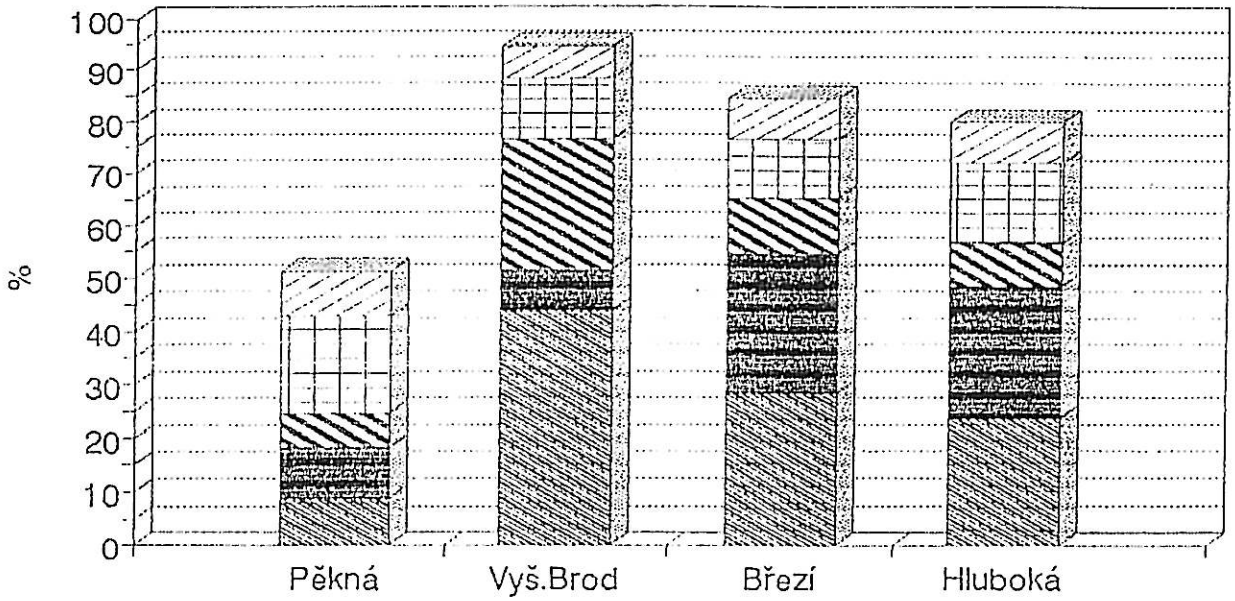
Graf 9



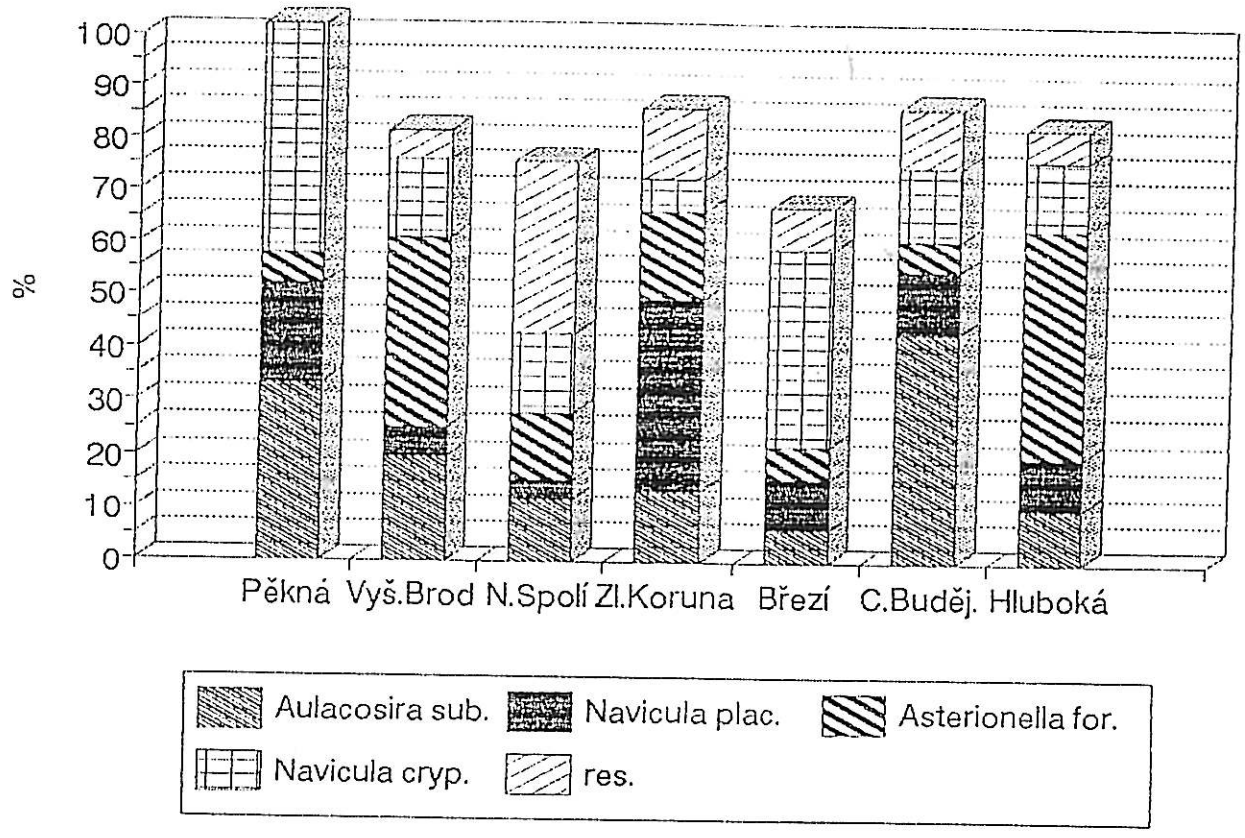
Poměrné zastoupení vybranýych druhů

Graf 10

Vltava 1985/86



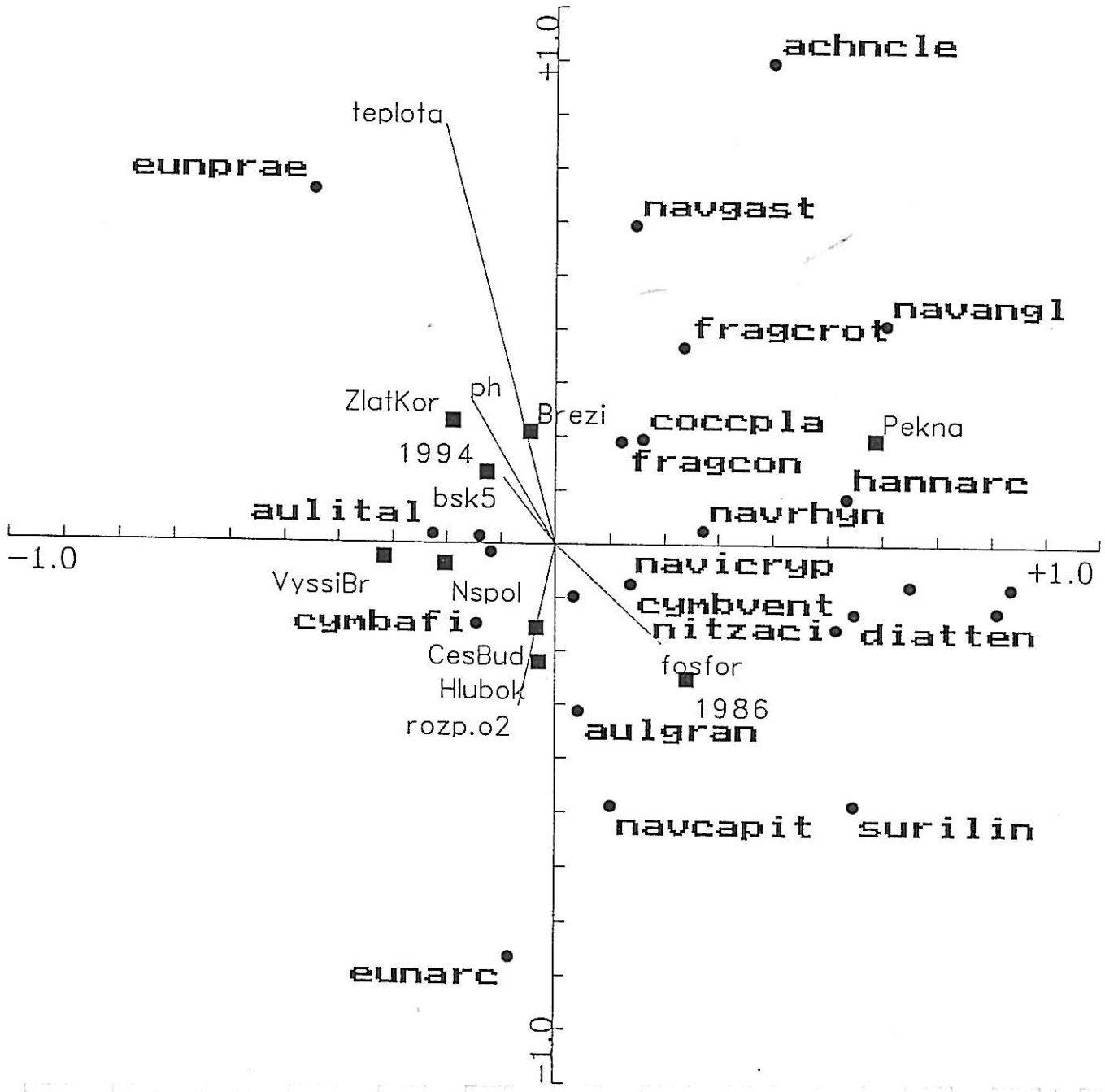
Vltava 1994/95

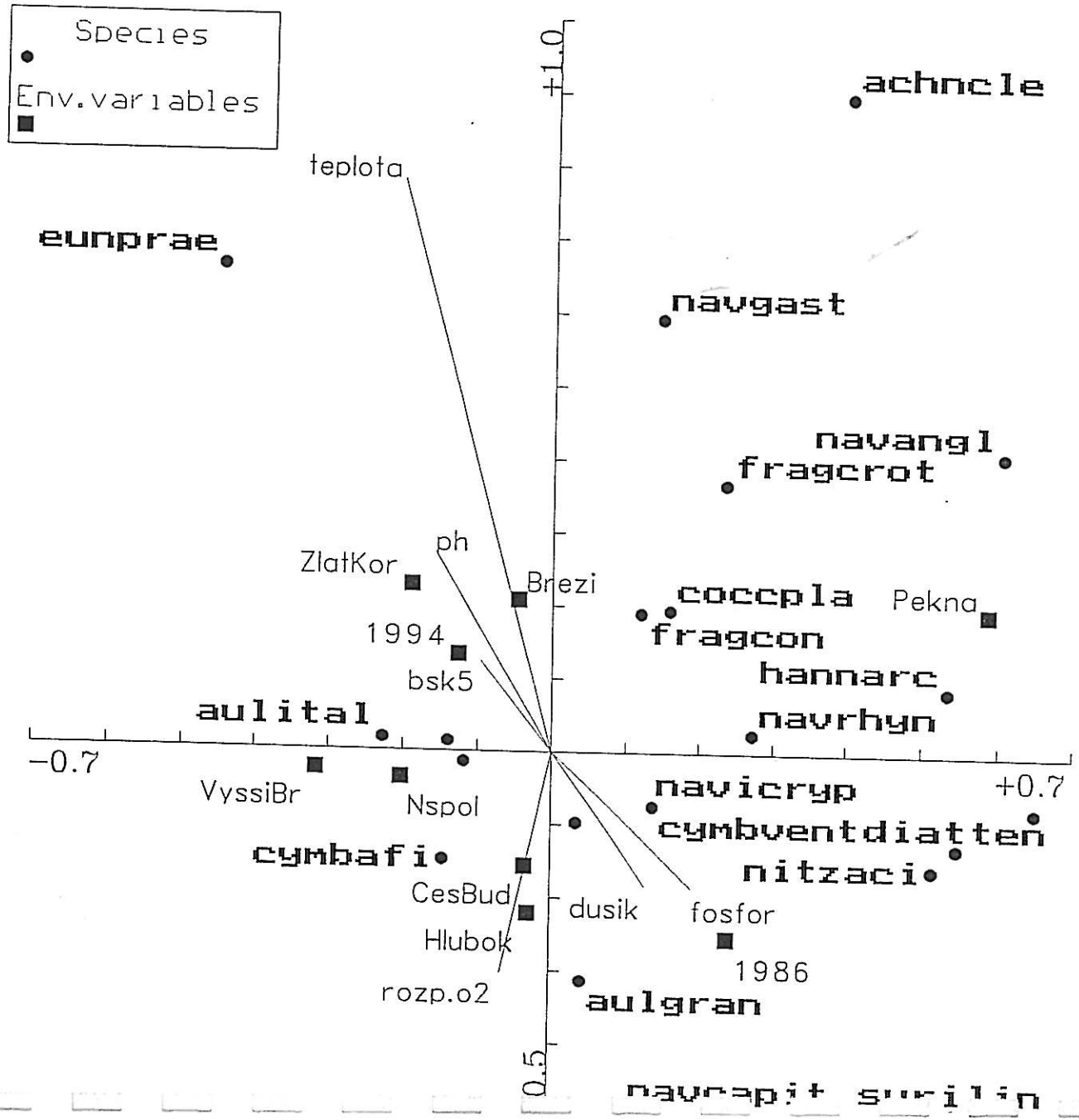


Poměrné zastoupení druhů

Graf 11

Přímá gradientová analýza



Graf 12

Přímá gradientová analýza