



Výskumný ústav vodného hospodárstva, Národné referenčné
laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku, arm. gen. L.
Svobodu 5, 812 49 Bratislava;

Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita
Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

MOŽNOSTI VYUŽITIA EXÚVIÍ KUKIEL PAKOMÁROV (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) V HODNOTENÍ VODNÝCH NÁDRŽÍ SLOVENSKA



Soňa Ščerbáková
Ladislav Hamerlík
Peter Bitušík



„SMERNICA 2000/60/EC EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY“ (EUROPEAN COMMISSION, 2000)

- ✘ dosiahnutie dobrého ekologického stavu (ES) prirodzených, resp. ekologického potenciálu (EP) výrazne zmenených a umelých vodných útvarov do roku 2015
- ✘ nevyhnutné vytvorenie hodnotiacich systémov pre všetky typy vodných útvarov
- ✘ hodnotiace schémy pre tečúce vody (ES aj EP) - už zakotvené v národnej legislatíve SR (NV č. 269/2010 Z.z.)
- ✘ hodnotenie EP vodných nádrží (útvary povrchových vôd na riekach so zmenenou kategóriou) – zatiaľ vo fáze prípravy

-
- ✘ bentické bezstavovce - najbežnejšie využívaná skupina biologického monitoringu vnútrozemských vôd
 - ✘ hodnotenie jazier - tradične sa opiera o profundálne spoločenstvá nemusia reprezentovať environmentálne podmienky celého jazera



vhodnejšie hodnotenie spoločenstva z rôznych hĺbok a habitatov (problematický, málo efektívny odber)

PAKOMÁRE (CHIRONOMIDAE)



- ✘ dominantná skupina bentických bezstavovcov (počet druhov, početnosť), výskyt vo všetkých typoch vodného prostredia
- ✘ na Slovensku známych cca. 400 druhov (očakávaných až 600!!)
- ✘ široké spektrum reakcií na podmienky prostredia - význam v biomonitoringu, hodnotení ES, resp. EP
- ✘ avšak ťažká determinácia lariev! → obmedzené reálne využitie (vynechávanie, zjednodušovanie determinácií...) → strata informácií
- ✘ alternatíva - zbery exúvií kukiel - Chironomid Pupal Exuvial Technique, CPET → spoľahlivá determinácia

EXÚVIE

- ✗ kutikula zväčšená larvou alebo opustená dospelým hmyzom (z gréčtiny – „vzlečené šaty“)
 - ✗ vosková vrstva + zachytený vzduch
- ↓
- vznášanie na hladine (cca. 1-2 dni)
v jazerách unášané na náveterný breh



METÓDA CPET (CHIRONOMID PUPAL EXUVIAL TECHNIQUE)

- ✘ výhody - jednoduchý odber materiálu (z brehu)
 - vhodnosť aplikácie na rôznorodé habitaty vod. prostredia
 - v širšom zmysle multihabitatový odber
 - detekcia druhov s výskytom aj v prirodzene nízkych abundanciách
 - vysoký počet identifikovaných druhov (väčšinou na úrovni druhu) → **zistenie širokého spektra reakcií na rôzne typy negatívnych vplyvov na vodné prostredie**
- ✘ nevýhody – do nádrží splavovanie exúvií prítokmi
 - zachytávanie len aktuálne vylietajúcich druhov

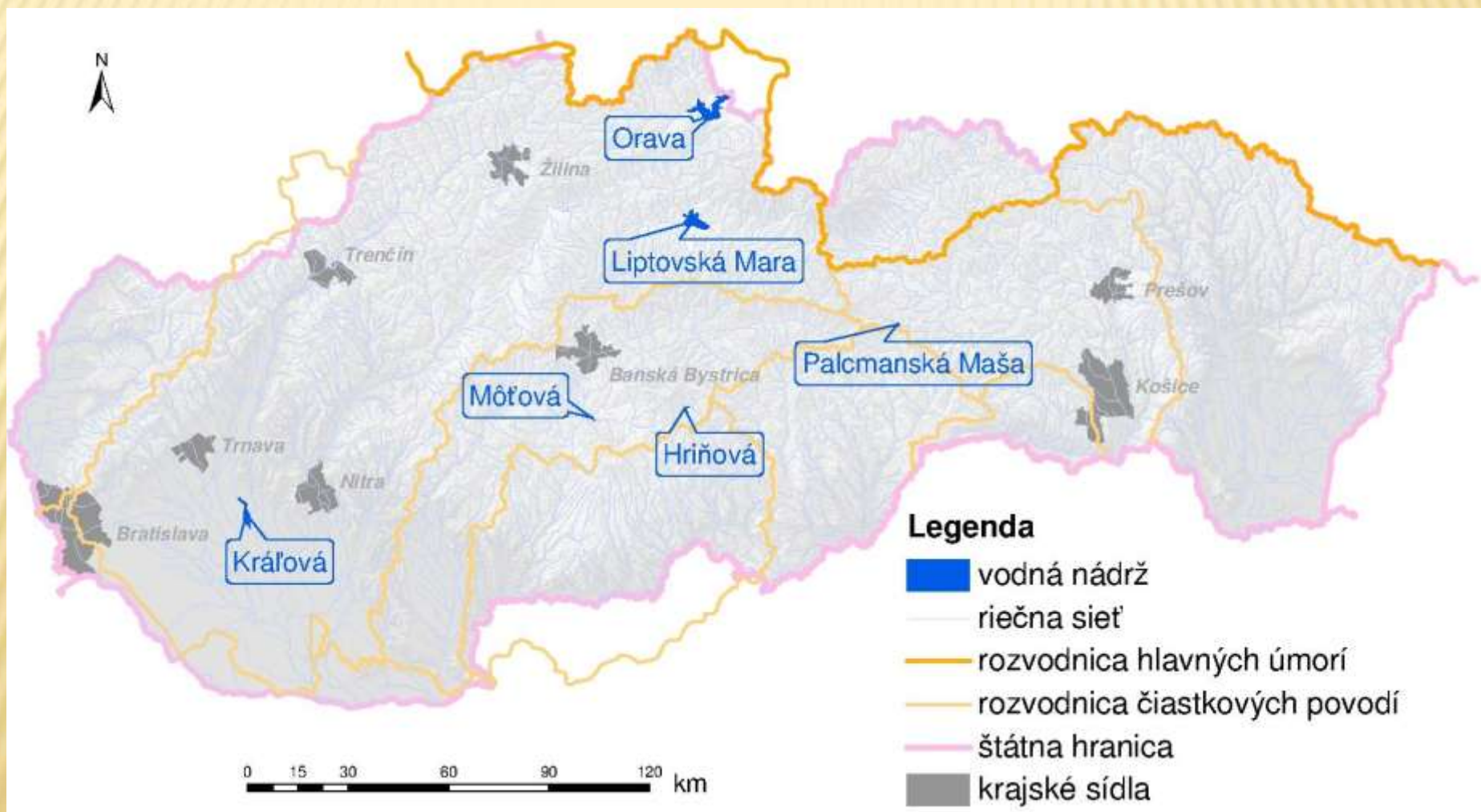
- ✘ prvá aplikácia metódy CPET pri hodnotení vodných nádrží Slovenska - v rámci výskumnej úlohy „Národného referenčného laboratória pre oblasť vôd na Slovensku“ VÚVH – „Potenciál a interkalibrácia“
- ✘ sledovaných 6 z 23 zadefinovaných „vodných útvarov so zmenenou kategóriou“ (Vodný plán Slovenska)



CIELE

- ✘ stanoviť druhové bohatstvo skupiny Chironomidae v sledovaných VN
- ✘ otestovať najvhodnejší termín odberu materiálu
- ✘ využiť indikačný potenciál pakomárov pre charakteristiku jednotlivých nádrží

Sledované VN – VN Kráľová, VN Liptovská Mara, VN Orava, VN Hriňová, VN Môťová a VN Palcmanská Maša



Zoznam a charakteristika sledovaných VN

Názov VN	Kód typu	Sub - povodie	Tok
VN Liptovská Mara	K333	Váh	Váh
VN Kráľová	P113	Váh	Váh
VN Orava	K323	Váh	Orava
VN Hriňová	K321	Hron	Slatina
VN Môťová	K221	Hron	Slatina
VN Palcmanská Maša	K321	Hornád	Hnilec

ekoregióny: K-Karpaty, P-Panónske panvy, nadmorská výška (m n.m.) : 1: <200, 2: 201–500, 3: 501–800, 4: >800, priemerná hĺbka (m): 1 – plytké (< 3), 2 - stredne hlboké (3,1–15), 3 – hlboké (>15), veľkosť plochy povrchu (km²): 1 – malá (0,5–1), 2 - stredne veľká (1,1–10), 3 – veľká (10,1–100), 4 - veľmi veľká (>100)

VN LIPTOVSKÁ MARA



Max. hladina 566 m n. m.
Max. zatopená plocha 21,4 km²
Priemerná hĺbka cca. 17 m
Max. hĺbka 43 m
Celkový max. objem 360,5 mil. m³

VN ORAVA



Max. hladina 603,0 m n.m.
Max. zatopená plocha 35,0 km²
Priemerná hĺbka cca. 10 m
Max. hĺbka 38 m
Celkový max. objem 345,9 mil. m³

VN KRÁĽOVÁ



Max. hladina 124,0 m n.m.
Max. zatopená plocha 11,7 km²
Priemerná hĺbka cca. 3 m
Max. hĺbka 15 m
Celkový max. objem 51,9 mil m³

VN PALCMANSKÁ MAŠA



Max. hladina 786,5 m n.m.
Max. zatopená plocha 0,85 km²
Priemerná hĺbka cca. 13 m
Max. hĺbka 21,5 m
Celkový max. objem 11,05 mil m³

VN HRIŇOVÁ



Max. hladina 565,6 m n.m.
Max. zatopená plocha 0,55 km²
Priemerná hĺbka cca. 14,9 m
Max. hĺbka 39,1 m
Celkový max. objem 8,2 mil m³

VN MÔŤOVÁ



Max. hladina 303,0 m n.m.
Max. zatopená plocha 0,702 km²
Priemerná hĺbka cca. 5 m
Max. hĺbka 12,1 m
Celkový max. objem 3,58 mil m³

METODIKA



- ✘ odbery exúvií kukiel pakomárov v r. 2009
- ✘ na VN Kráľová - 4 odbery (apríl, jún, júl, október)
- ✘ ostatné nádrže – 1 odber (začiatok augusta)
- ✘ odber, terénne a laboratórne spracovanie exúvií - podľa normy STN EN 15196 - Kvalita vody. Pokyny na odber vzoriek a úpravu exúvií kukiel dvojkrídleho hmyzu čeľade Chironomidae na ekologické hodnotenie (2007)

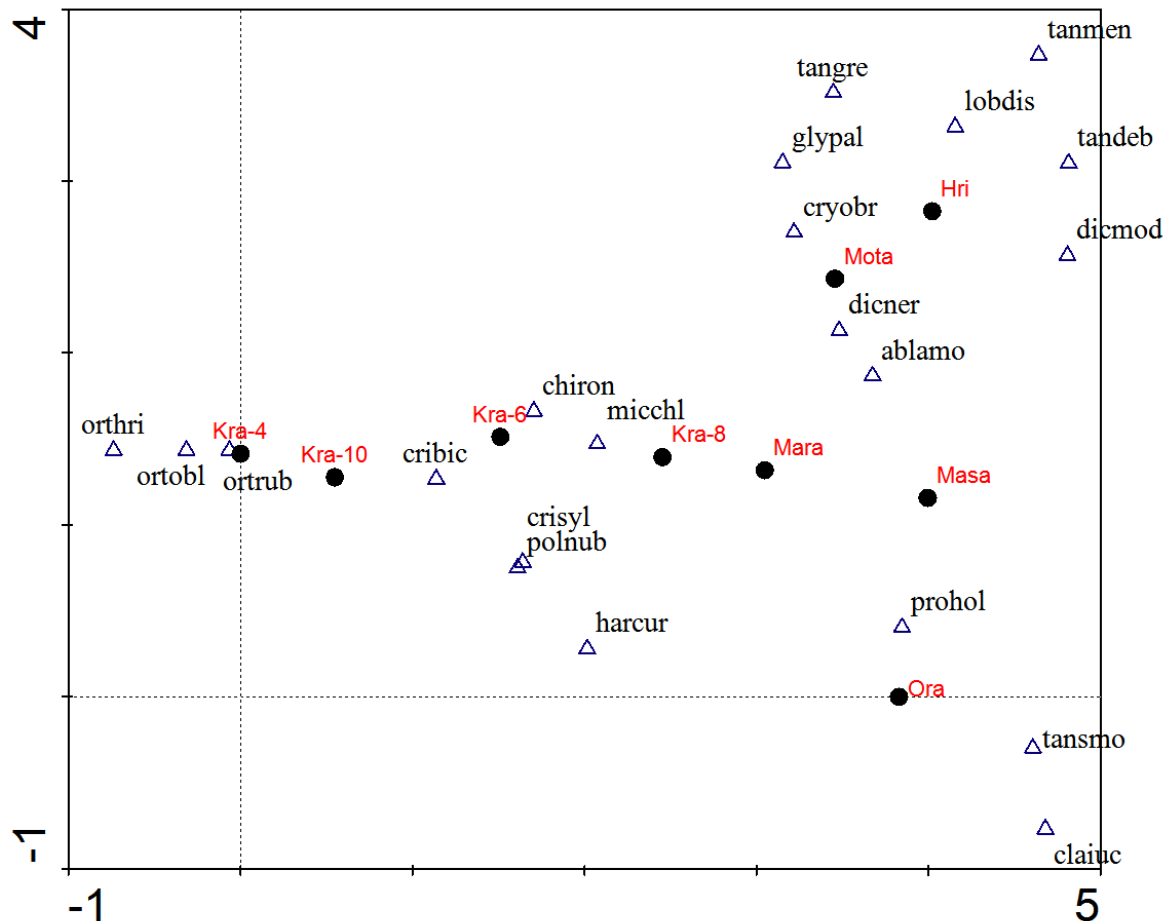
METODIKA

- ✘ pri identifikácii použité práce: Langton (1991), Langton & Visser (2003), Wiederholm (1983) a Wilson & Ruse (2005)
- ✘ vizualizácia distribúcie dát pozdĺž hlavného ekologického gradientu - detrendovaná korešpondenčná analýza (DCA) a korešpondenčná analýza (CA)
- ✘ podobnosť nádrží - na základe semikvantitatívnych dát hodnotená hierarchickou klasifikáciou (metóda „complete linkage“ a Bray-Curtisov index podobnosti), program CAP (Community Analysis Package)

VÝSLEDKY

- ✘ celkovo identifikovaných 95 taxónov
- ✘ najpočetnejšie zastúpená podčel'ad' Chironominae (52 taxónov), nasledovali Orthoclaadiinae (31), Tanypodinae (8), Diamesinae (2), Prodiamesinae (1), Buchonomyiinae (1)
- ✘ taxocenózy pakomárov 4 odberových termínov z VN Kráľová - vzorky zo skoršieho obdobia roka (apríl až 70%!) - vysoký podiel reofilných až reobiontných druhov podčel'ade Orthoclaadiinae (rody *Orthocladia*, *Cricotopus*, *Eukiefferiella*, *Tvetenia*, *Rheotanytarsus*) → splavované z rieky nad nádržou
- ✘ jún, júl - prechodné zníženie podielu Orthoclaadiinae,
- ✘ október - opätovný nárast → 2. generácia

VÝSLEDKY



Vysvetlivky:

Kra-4, Kra-6, Kra-8, Kra-10 - VN Kráľová - vzorky odobrané v mesiacoch 4., 6., 7., 10. 2009

Mara - VN Liptovská

Mara

Ora - VN Orava

Masa - VN Palcmanská

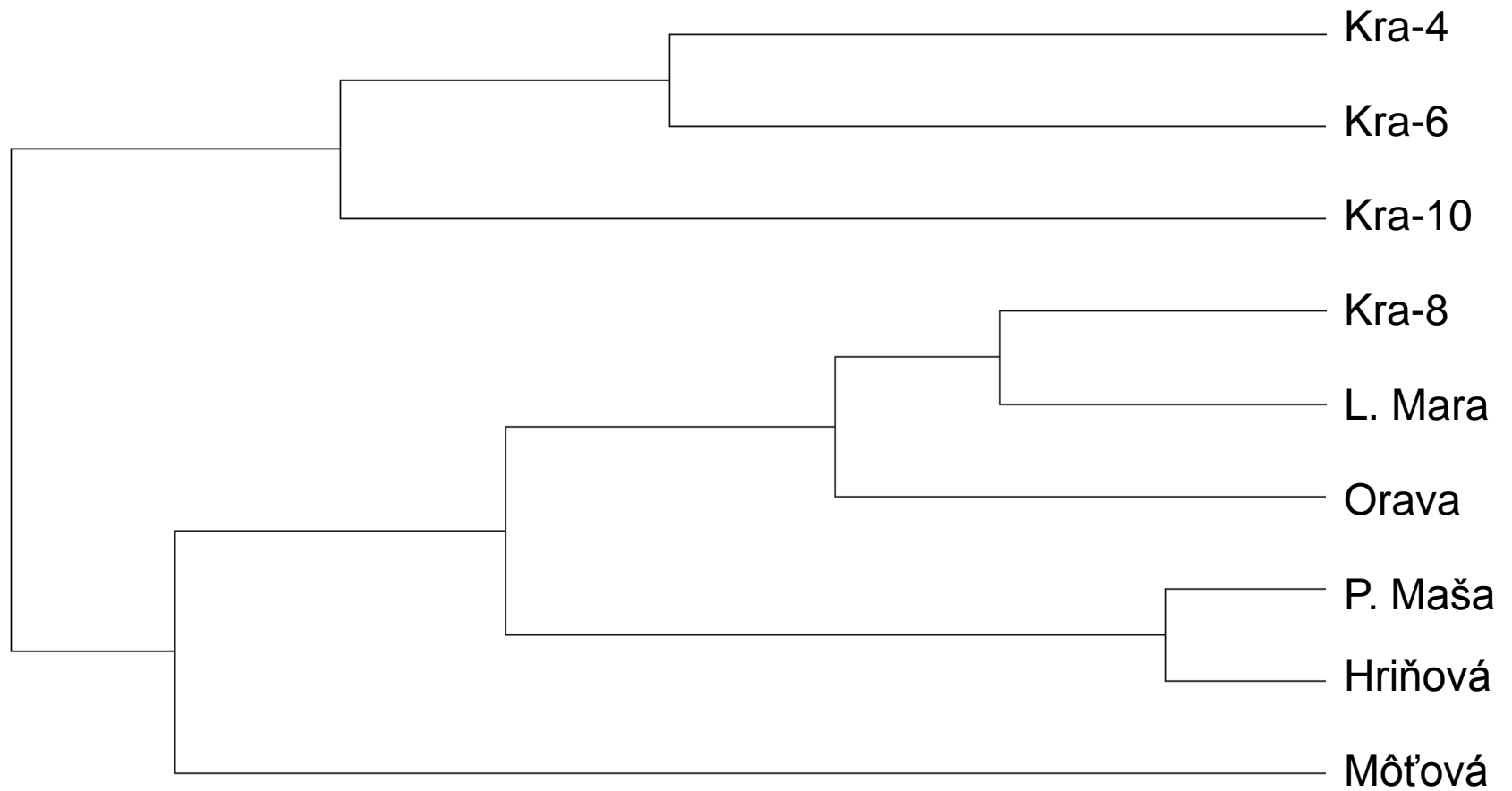
Maša

Mota - VN Môťová

Hri - VN Hriňová

Zobrazenie pozície jednotlivých nádrží a dominantných taxónov pomocou CA.

0.968 0.852 0.814 0.792 0.681 0.65 0.566 0.533 0



Hierarchická klasifikácia nádrží (Metóda complete linkage, Bray-Curtisov index podobnosti)

VÝSLEDKY

Odlíšené 3 skupiny nádrží (do úvahy len 1 odber z VN Kráľová - júl):

1. VN Môťová – najmenej podobná ostatným, najnižší počet taxónov (13), relatívne vysoké zastúpenie - *Einfeldia dissidens*, *Dicrotendipes nervosus*, *Glyptotendipes palens*, *Cryptochironomus obreptans*, chýbajú zástupcovia tribu Tanytarsini (výnimka *Paratanytarsus* sp.) → nepriaznivé kyslíkové pomery na dne v hlbších častiach nádrže
2. VN Hriňová a VN Palcmanská Maša - veľmi podobná fauna pakomárov, tzv. „tanytarsové nádrže“ (celkovo až 5 druhov rodu *Tanytarsus*), *T. debilis* a *T. mendax* - spoločné pre obe nádrže, *T. debilis* – významná zložka zoskupení oboch VN, obe typ K321

VÝSLEDKY

3. VN Kráľová, VN Liptovská Mara, VN Orava – veľké nádrže

- viac podobné prvé 2 – najvyšší počet taxónov (po 29), vysoký podiel reofilno-reobiontných taxónov (cca. 30% Kráľová, cca. 20% L. Mara) → vplyv veľkého toku (Váh) → exúviá kukiel zrejme metamorfovaných v rieke nad nádržou (*Cardiocladius fuscus*, *Cricotopus bicinctus*, *C. curtus*, *Paratrichocladius rufiventris*, *Synorthocladius semivirens*) → vo VN Orava nezaznamenané
- druhy typické pre všetky tri VN: *Microchironomus tener*, *Endochironomus albipennis*, *Harnischia curtilamellatus*
- na VN Kráľová - relatívne vysoký podiel *Chironomus* spp., aj prítomnosť napr. *Tanypus punctipennis* → vyšší trofický status nádrže a vyšší deficit kyslíka na dne

ZÁVER

- ✘ celkovo zistených 95 taxónov (väčšina materiálu determinovaná na úroveň druhu!) - vôbec prvý zoznam druhov pakomárov osídľujúcich nádrže Slovenska
- ✘ najreprezentatívnejšie výsledky - odber vo vrchole vegetačnej sezóny
- ✘ na základe zoskupení pakomárov (získaných metódou CPET) potvrdená schopnosť rozlišovať rôzne úrovne trofického statusu VN

spolu s výhodami CPET



perspektíva v hodnotení EP
VN Slovenska



ĎAKUJEM ZA POZORNOST!