

# Osobní zkušenosti

## *s preanalytickými „cobaskami“*

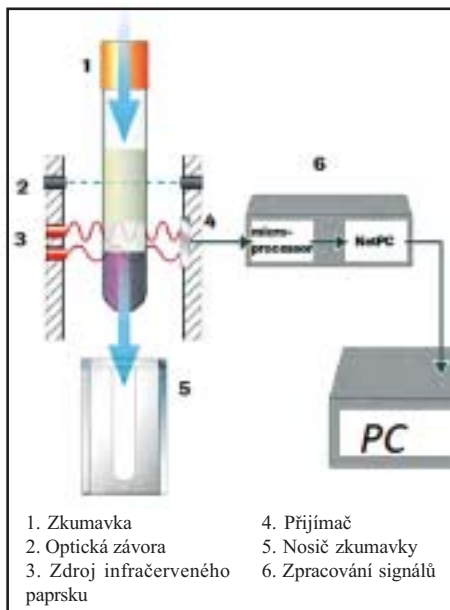
**Preanalytická část laboratorního provozu nikdy nebyla v popředí zájmu a možná není ani dnes. To však neznamená, že se zde neodehrává nic nezajímavého. Myslím, že modelově jde o uspořádání podobné lesnímu porostu. Ne každá rostlina může čnět do výšin a pohlcovat sluneční záření, i zastíněná spodní patra mají svůj význam. A v některém směru jsou dokonce nezastupitelná. Možná kvůli tomuto šeru panujícím pod korunami se můžeme i dnes setkat s rozličnými, ne zcela pravdivými pověstmi, jež se týkají preanalytiky laboratoře, která je takřka tradičně ve stínu velikánů – analytických systémů.**

Třeba s tvrzením, že automatizace preanalytické fáze (a tím spíše postanalytické) má význam pouze ve velkých laboratorních provozech s denním počtem vzorků více než 1 000.

Kdyby to byla pravda, tak jsme se 10 let pohybovali mimo realitu a laborantky by dodnes ručně třídily vzorky maximálně s pomocí nějakého softwaru. K tomu však naštěstí nedošlo, a tak jsme mohli více než 10 let využívat zařízení RSD 800, dodané firmou Roche. Loni nastal čas na obměnu.

Prostorové dispozice a různorodost používaných analytických systémů prakticky vyloučily možnost celistvého online řešení, propojení preanalytické a analytické části provozu do jednoho celku. Volba padla na nástupce RSD 800, vylepšený **cobas p 612**. Celý proces byl zahájen prakticky stejně jako před desetiletím. Petr Kopecký, mající na starosti preanalytické systémy Roche, nepatrně poškozen zubem času, přinesl skoro stejný vstupní formulář. Tabulku s mnoha záložkami, ve které se definují zásadní parametry provozu. Od typů používaných zkumavek přes volitelné vybavení zařízení, definice štítků

vstupních i výstupních stojánků, zkumavek a alikvotů až po seznam cílů (analytických systémů), jejich prioritu a možnost přijímat v nich primární zkumavky. Tato fáze vyplňování formuláře je dosti důležitá, neboť výroba jednoho alikvotu něco stojí. Ať již z pohledu přímých nákladů na špičku, zkumavku, tak i na čas, který třídíčka potřebuje pro jeho vytvoření, ale

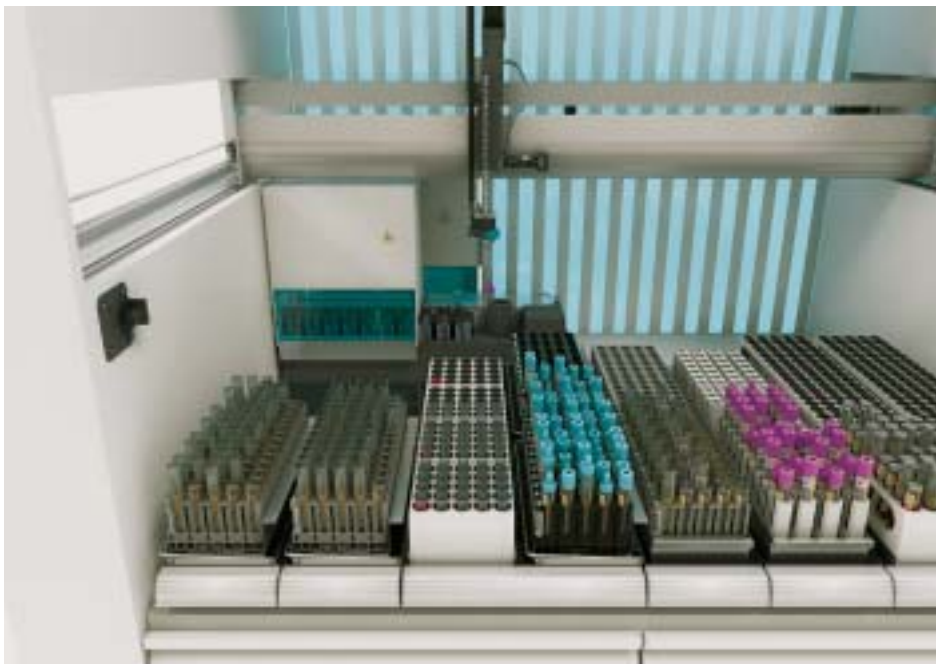


Obr. 1

hlavně na objem materiálu, který je pro něj nutný. Včetně mrtvého objemu zkumavky pro daný analytický systém. Počet cílů, jejich priorita a použití primární zkumavky bez nadsázky výrazně ovlivňují efektivitu celého laboratorního provozu včetně bezpečnosti. Vzorek, na který v průběhu zpracování sáhla lidská ruka, je zatížen násobně větším rizikem chyby.

V produktových materiálech ke **cobas p 612** najdete, že systém zpracuje až 1 400 vzorků za hodinu. Předpokládejme, že čím více chcete vyrobit alikvotů, tím více ukrajujete z onoho maximálního výkonu. Zvyšuje se rovněž pravděpodobnost, že materiál vzorku nevystačí na všechny alikvoty. My měli situaci jednodušší o těch 10 let zkušeností, ale stejně mi uniklo několik detailů. Dosti podstatných.

Naprosto jsem podcenil význam nového prvku Laser-LLD, který infračerveným paprskem detekuje hladinu kapaliny ve zkumavce. Zkumavka je na vstupu uchopena za víčko a při zasouvání do nosiče jí projde laserový paprsek, který rozpozná, zda je zkumavka zcentrifugována (krevní koláč je dole), že má separační gel a jaká je



výška sloupce séra, moči, plazmy. Teprve po spuštění jsme docenili tuto inovaci (Obr. 1).

Nejenže prakticky bez rizika nabrání krvinek můžeme používat zkumavky bez separačního gelu, včetně plazmových, např. pro stanovení PTH, laktátu, ale stroj dopředu ví, zda obsah zkumavky bude stačit na všechna pracoviště a veškeré požadované metody. Během jednoho dne tak prakticky zmizely problémy s pipetorem zanořeným do separačního gelu. Systém, aniž by provedl jediný alikvot, s udivující přesností vypočítá objem séra i přes 4 vrstvy štítků (Obr. 2).

Personál obsluhující „Emilka“ – tak je familiárně p 612 osloven – byl sice zpočátku znechucen zvýšeným zaplněním chybového stojánku, kam jsou odkládány primární zkumavky i s alikvotačními zkumavkami, u nichž je zjištěna sraženina nebo nedostatečný objem (musí totiž přenášet materiál zbývající ve zkumavkách do kepu a dokončit distribuci a dát na vědomí neuspokojeným cílům, kde hledat primární zkumavku), záhy však dámy pochopily, že ustaly reklamace z analytických provozů a vlastně to celé jde rychleji a ve větším klidu.

Laser-LLD má i další přínos. Lze totiž používat lacinější nevodivé špičky, běžně dostupné na trhu.

Vrátím se zpět, do doby o něco později, než když nás opustil Petr Kopecký s vyplněným formulářem. Přesněji o půl roku. Taková byla, a možná ještě je, čekací doba na stroj vyrobený zákazníkovi na

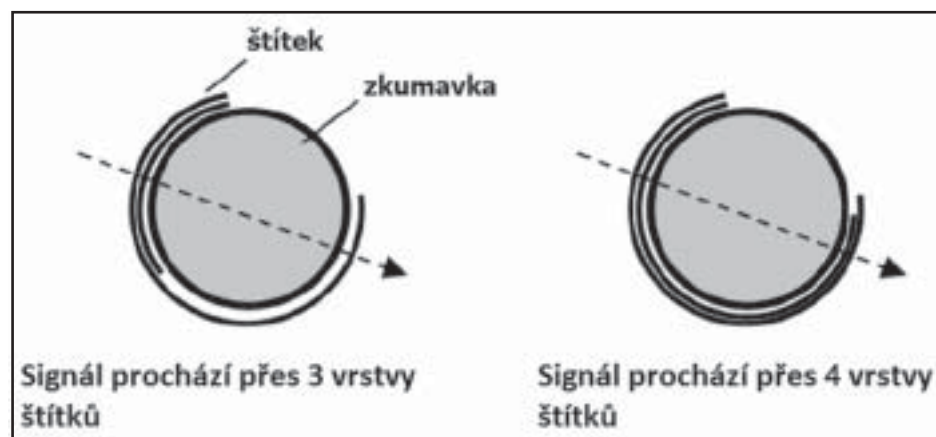
míru. Přijela bourací-stavěcí parta vybavená časosběrnou kamerou, která zachytila likvidaci doslouživšího RSA v odpoledních hodinách říjnového čtvrtka a následující páteční a sobotní montáž, aby se v pondělí vše rozjelo v novém. Důkazem

je asi dvacetiminutové časosběrné video. Jelikož se uživatelské rozhraní prakticky nezměnilo, zácvik obsluhy byl velmi rychlý.

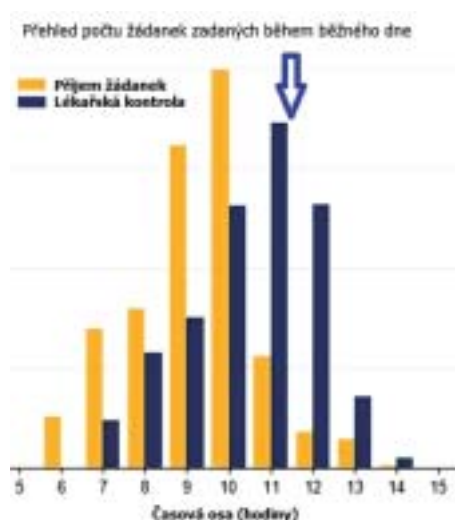
O dva týdny později přijela centrifugační perla – **cobas p 471**, automatická centrifuga. Tu část malého dítěte ve mně stále baví pozorovat všechny kombinace pohybů uchopovače, který kamerou identifikované typy zkumavek odebírá z Roche stojánků, vkládá do centrifugačních buketů a současně dokáže do stejného stojánku vracet stočené zkumavky. Koncert pro jednu ruku ve vhodnou chvíli proloží delším pohybem, kterým uchopí zaplněný centrifugační buket a zasune jej do centrifugy. To prostě nedokážu věrohodně popsat, na to se musíte přijet podívat.

Podotýkám, že centrifugační modul byl připojen za plného provozu. V jednu chvíli jsme plnili p 612 stočenými zkumavkami a vzápětí po restartu softwaru se z jedné strany mohly vkládat Roche stojánky s nestočenými zkumavkami a z přední strany původním vstupem zkumavky stočené v externí centrifuze.

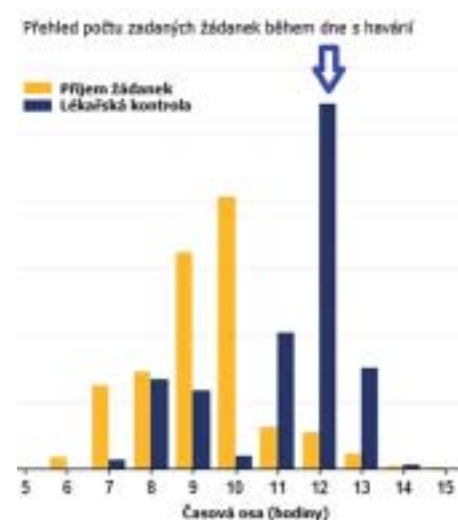
Zde byl zácvik poněkud delší. I obslu-



Obr. 2



Obr. 3

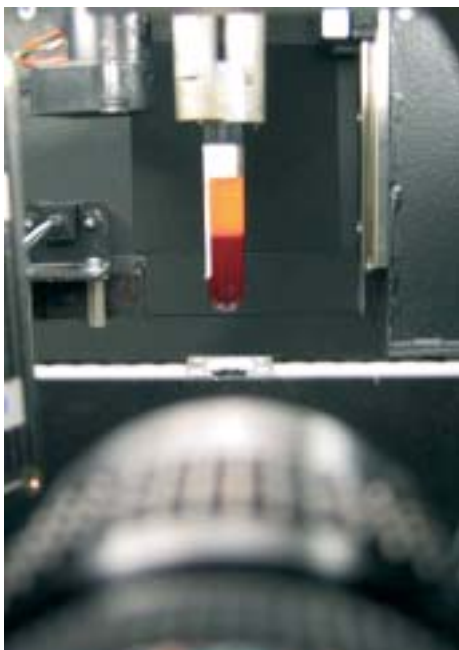


Obr. 4

ha je poněkud složitější. Pohyby stojánku a zkumavek jsou řízeny množstvím senzorů, a tak když dojde k nějaké chybě, třeba se odchlípnutý štítek nalepí na vodičí dráhu a brání stojánku v pohybu, objeví se v uživatelském rozhraní chybové hlášení z dotčeného senzoru, ale co se odehrálo, na to musí obsluha přijít sama. Někdy to je oříšek.

Výkonnost preanalytické sestavy byla záhy otestována dvouhodinovým výpadkem komunikace mezi LIS a softwarem obsluhujícím třídačku v čase, kdy kulminuje příjem vzorků. Nikomu se nechtělo do ručního třídění, tak se jen vzorky centrifugovaly. Po odstranění problému se nestočené vzorky hrmuly do třídačky přes centrifugu a stočené přímo do p 612 současně. Výsledek je zachycen v grafech, kde žluté sloupce značí počet žádanek zapsaných do LIS v danou hodinu a modré sloupce počty žádanek prošlých kontrolou, tedy se všemi výsledky. Došlo k nepatrnému opoždění (Obr. 3 a 4).

V neposlední řadě musím zmínit skutečnost, že tento systém může být napojen přímo na LIS nebo přes prostředníka – middleware, který nabízí širší paletu logických kroků při třídění. Bohužel je to vykoupeno jistou ztrátou, ztrátou samostatnosti. Alespoň v mém případě, protože sám zasahovat a měnit nastavení třídačky a middlewaru si moc netroufám. Když jsem se již dotknul flexibility uspořádání preanalytického systému, nemohu nezmínit diskuse na začátku plánová-



Obr. 5: Automatický násypník zkumavek BLM

ní obměny strojového parku. Probírali jsme možnosti jednotlivých přístrojů, zda jen třídačku p 612, nebo jestli se nám podaří do místnosti nacpat i centrifugu. Bohužel nezbylo místo pro automatický násypník zkumavek BLM (Obr. 5). Zamítnuta z prostorových důvodů byla i dvojitá centrifuga, přestože panovaly obavy z průchodnosti systému. Teprve později mě potěšila zpráva, že celý náš systém již lze přímo napojit na analytickou linku pomocí CCM modifikace výstupní části třídačky. To pro případ nějaké konsolidace laboratoří v jiných prostorách. V úvahách jsem zabloudil i k nejmenšímu preanalytickému zařízení, které jsem chtěl vpassovat do státní laboratoře, ale nakonec jsem se zalekl příliš mnoha změn najednou.

Zcela mimo úvahy zůstala varianta p 612 pro zpracování vzorků pro genetické laboratoře. U ní je pohonným médiem pi-

petoru vzduch na rozdíl od klasické varianty, kde je to voda. Je to vcelku jasné, protože se používají špičky s filtry, což je v jiných cenových relacích. Nicméně i tato varianta se údajně bude v české kotlině instalovat.

Zcela na závěr si dovoluji povzděchnutí. Kdyby laboratoře nemusely utápět peníze v hromadách papírů a akreditačních certifikátech, mohly by si za ušetřené peníze pořídit takováto zařízení, která na rozdíl od papírů zcela prokazatelně zvyšují kvalitu. Systém provozovaný u nás má množství variant různých velikostí a schopností. Pro všechny platí, že veškeré informace vztahující se ke vzorkům jsou logovány, a dokonce jsou snímky zkumavek po určitý čas uschovány v systému. Záměna, chyba v alikvotaci či distribuci mohou být způsobeny jen lidskou rukou, a té se výrazně zmenšil prostor.

***Koncert pro jednu ruku cobas p 471 ve vhodné chvíli proloží delším pohybem, kterým uchopí zaplněný centrifugační buket a zasune jej do centrifugy. To prostě nedokážu věrohodně popsat, na to se musíte přijet podívat.***