

Příloha 6

Charakteristické PAH indexy

Obsah

1. ÚVOD	5
2. PAH INDEXY – ODBORNÁ LITERATURA	7
2.1 SMÍCHOV ZIMA	7
2.2 SMÍCHOV LÉTO	13
2.3 LIBUŠ ZIMA	19
2.4 LIBUŠ LÉTO	25
2.5 SUCHDOL ZIMA	31
2.6 SUCHDOL LÉTO	37
3. ZÁVĚRY - INTERPRETACE	43
3.1 BAA / (BAA + CHRY) – VARIANTA 1	43
3.1.1 Smíchov zima	43
3.1.2 Smíchov léto	43
3.1.3 Libuš zima	43
3.1.4 Libuš léto	43
3.1.5 Suchdol zima	43
3.1.6 Suchdol léto	43
3.1.7 Celková použitelnost indexu	43
3.2 BAA / (BAA + CHRY) – VARIANTA 2	45
3.2.1 Smíchov zima	45
3.2.2 Smíchov léto	45
3.2.3 Libuš zima	45
3.2.4 Libuš léto	45
3.2.5 Suchdol zima	45
3.2.6 Suchdol léto	46
3.2.7 Celková použitelnost indexu	46
3.3 IP / (IP + BGHIP) – VARIANTA 1	46
3.3.1 Smíchov zima	46
3.3.2 Smíchov léto	46
3.3.3 Libuš zima	46
3.3.4 Libuš léto	46
3.3.5 Suchdol zima	46
3.3.6 Suchdol léto	46
3.3.7 Celková použitelnost indexu	46
3.4 IP / (IP + BGHIP) – VARIANTA 2	48
3.4.1 Smíchov zima	48
3.4.2 Smíchov léto	48
3.4.3 Libuš zima	48
3.4.4 Libuš léto	48
3.4.5 Suchdol zima	48
3.4.6 Suchdol léto	48
3.4.7 Celková použitelnost indexu	49
3.5 FLU / (FLU + PYR) – VARIANTA 1	49
3.5.1 Smíchov zima	49
3.5.2 Smíchov léto	49
3.5.3 Libuš zima	49
3.5.4 Libuš léto	49
3.5.5 Suchdol zima	49
3.5.6 Suchdol léto	49
3.5.7 Celková použitelnost indexu	49
3.6 FLU / (FLU + PYR) – VARIANTA 2	49
3.6.1 Smíchov zima	49
3.6.2 Smíchov léto	50
3.6.3 Libuš zima	50
3.6.4 Libuš léto	50
3.6.5 Suchdol zima	50
3.6.6 Suchdol léto	50

3.6.7	Celková použitelnost indexu	50
3.7	FLU / PYR	52
3.7.1	Smíchov zima	52
3.7.2	Smíchov léto	52
3.7.3	Libuš zima	52
3.7.4	Libuš léto	52
3.7.5	Suchdol zima	52
3.7.6	Suchdol léto	52
3.7.7	Celková použitelnost indexu	52
3.8	BAP / BGHIP	54
3.8.1	Smíchov zima	54
3.8.2	Smíchov léto	54
3.8.3	Libuš zima	54
3.8.4	Libuš léto	54
3.8.5	Suchdol zima	54
3.8.6	Suchdol léto	54
3.8.7	Celková použitelnost indexu	54
3.9	BAP / (BAP + CHRY)	56
3.9.1	Smíchov zima	56
3.9.2	Smíchov léto	56
3.9.3	Libuš zima	56
3.9.4	Libuš léto	56
3.9.5	Suchdol zima	56
3.9.6	Suchdol léto	56
3.9.7	Celková použitelnost indexu	56
3.10	IP / BGHIP	58
3.10.1	Smíchov zima	58
3.10.2	Smíchov léto	58
3.10.3	Libuš zima	58
3.10.4	Libuš léto	58
3.10.5	Suchdol zima	58
3.10.6	Suchdol léto	58
3.10.7	Celková použitelnost indexu	58
3.11	PYR / BAP	60
3.11.1	Smíchov zima	60
3.11.2	Smíchov léto	60
3.11.3	Libuš zima	60
3.11.4	Libuš léto	60
3.11.5	Suchdol zima	60
3.11.6	Suchdol léto	60
3.11.7	Celková použitelnost indexu	60
3.12	FEN / (FEN + A)	62
3.12.1	Smíchov zima	62
3.12.2	Smíchov léto	62
3.12.3	Libuš zima	62
3.12.4	Libuš léto	62
3.12.5	Suchdol zima	62
3.12.6	Suchdol léto	62
3.12.7	Celková použitelnost indexu	62

Seznam tabulek

TABULKA 1 - DIAGNOSTICKÉ INDEXY PAH	5
---	---

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAA/(BAA+CHRY) NA STANICI SMÍCHOV	44
OBRÁZEK 2 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAA/(BAA+CHRY) NA STANICI LIBUŠ	44
OBRÁZEK 3 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAA/(BAA+CHRY) NA STANICI SUCHDOL	45
OBRÁZEK 4 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/(IP + BGHI _P) NA STANICI SMÍCHOV	47
OBRÁZEK 5 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/(IP + BGHI _P) NA STANICI LIBUŠ	47
OBRÁZEK 6 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/(IP + BGHI _P) NA STANICI SUCHDOL	48
OBRÁZEK 7 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/(FLU + PYR) NA STANICI SMÍCHOV	50
OBRÁZEK 8 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/(FLU + PYR) NA STANICI LIBUŠ	51
OBRÁZEK 9 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/(FLU + PYR) NA STANICI SUCHDOL	51
OBRÁZEK 10 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/PYR NA STANICI SMÍCHOV	52
OBRÁZEK 11 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/PYR NA STANICI LIBUŠ	53
OBRÁZEK 12 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FLU/PYR NA STANICI SUCHDOL	53
OBRÁZEK 13 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/BGHI _P NA STANICI SMÍCHOV	54
OBRÁZEK 14 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/BGHI _P NA STANICI LIBUŠ	55
OBRÁZEK 15 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/BGHI _P NA STANICI SUCHDOL	55
OBRÁZEK 16 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/(BAP + CHRY) NA STANICI SMÍCHOV	56
OBRÁZEK 17 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/(BAP + CHRY) NA STANICI LIBUŠ	57
OBRÁZEK 18 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU BAP/(BAP + CHRY) NA STANICI SUCHDOL	57
OBRÁZEK 19 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/BGHI _P NA STANICI SMÍCHOV	58
OBRÁZEK 20 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/BGHI _P NA STANICI LIBUŠ	59
OBRÁZEK 21 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU IP/BGHI _P NA STANICI SUCHDOL	59
OBRÁZEK 22 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU PYR/BAP NA STANICI SMÍCHOV	60
OBRÁZEK 23 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU PYR/BAP NA STANICI LIBUŠ	61
OBRÁZEK 24 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU PYR/BAP NA STANICI SUCHDOL	61
OBRÁZEK 25 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FEN/(FEN + A) NA STANICI SMÍCHOV	62
OBRÁZEK 26 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FEN/(FEN + A) NA STANICI LIBUŠ	63
OBRÁZEK 27 - ROČNÍ PRŮBĚH INDEXU FEN/(FEN + A) NA STANICI SUCHDOL	63

1. Úvod

Pro odhad původu zdroje emisí PAH se někdy používají tzv. indexy. Jedná se o poměry koncentrací některých polycyklických aromatických uhlovodíků. Tyto „markery“ mohou indikovat, jaký typ emisních zdrojů je původcem imisního znečištění v dané lokalitě. Využitelné jsou zejména pro identifikaci zdrojů jako benzínové a naftové motory, domácí topeniště, spalování dřeva a některé další zdroje znečištění.

Nejčastěji jsou pro tyto účely používány poměry **IP/(IP+BghiP)**, **Phe/(Phe+Ant)**, **BaA/(BaA+Chry)**, **Fl/(Fl+Pyr)** a některé další. Odborná literatura uvádí řadu „typických“ indexů, stručný přehled uvádíme v tabulce níže.

Tabulka 1 - Diagnostické indexy PAH

Index	Hodnota	Interpretace
$IP/(IP+BghiP)^1$	0,18 – 0,22	benzínové motory
	0,37 – 0,7	dieselové motory
	0,56	uhelný prach
	0,62	spalování dřeva
$BaA/(BaA+Chry)^9$	0,16	venkovské zdroje
	0,33	městské zdroje – automobily s katalyzátory
	0,55	průmyslové emise a emise z těžkých nákladních automobilů
	0,38 – 0,65	dieselové motory
	0,43	benzinové motory
$Fl/(Fl + Pyr)^9$	0,4 – 0,5	spalování kapalných paliv
	> 0,5	spalování dřeva a uhlí
Fl/Pyr^2	< 1	benzinové a naftové motory
	1 – 1,4	spalování uhlí
$BaP/BghiP^{10}$	0,3 – 0,44	benzinové a naftové motory
	0,9 – 6,6	spalování uhlí
$BaP/(BaP+Chry)^{10}$	0,49	benzínové motory
	0,73	dieselové motory
	0,07 – 0,24	uhelný prach
$IP/BghiP^3$	~ 1	dieselové motory
	0,4	benzínové motory
Pyr/BaP^4	~ 10	dieselové motory
	~ 1	benzinové motory

¹ Polycyclic aromatic hydrocarbons and their molecular diagnostic ratios in urban atmospheric respirable particulate matter – María del Rosario Sierra, Nelson G. Rosazza, Margarita Préndez, 277 - 278

² Characterization and Source Identification of PM₁₀-bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Urban Air of Tjin, China – Jianwu Shi, Yue Peng, Weifang Qiu, Zhipeng Bai, Shaofei Kong, Taosheng Jin, 515

³ Particle associated polycyclic aromatic hydrocarbons in urban air of Agra, Nirat Rajput & Anita Lakhani, 2008, 102

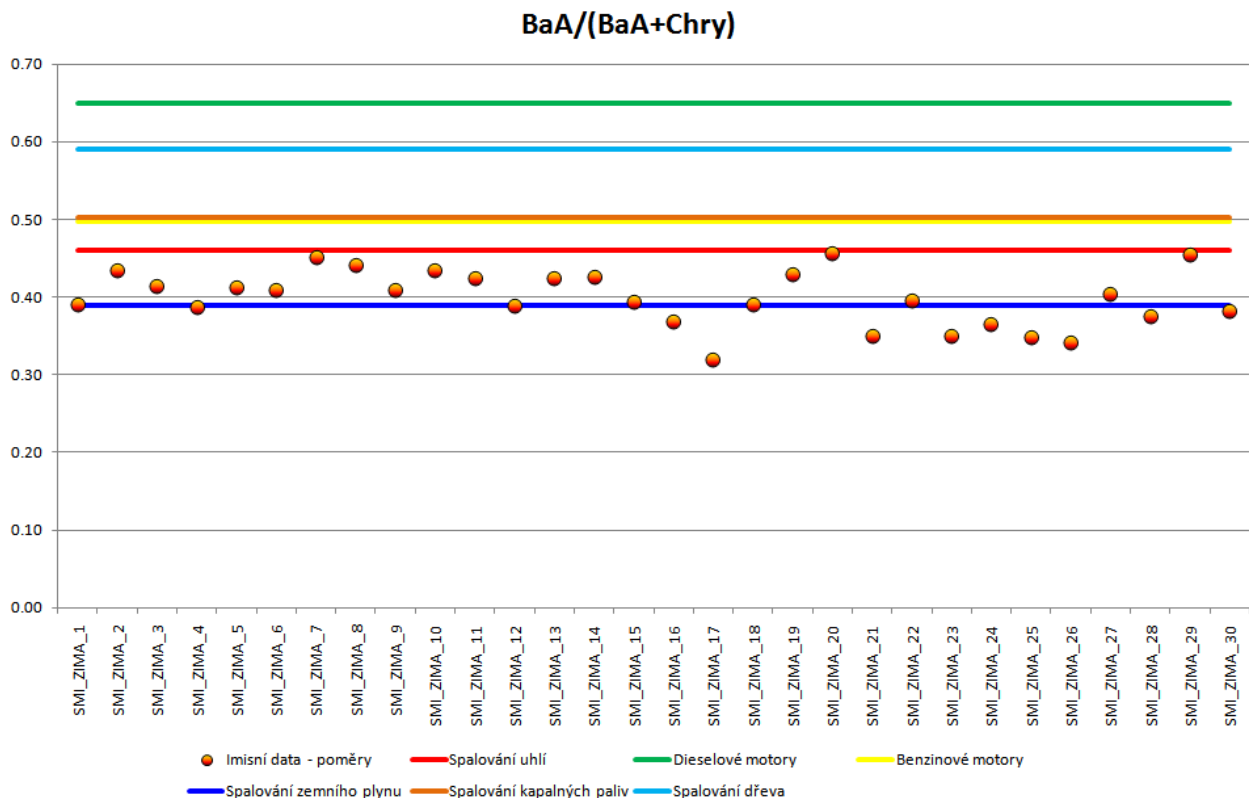
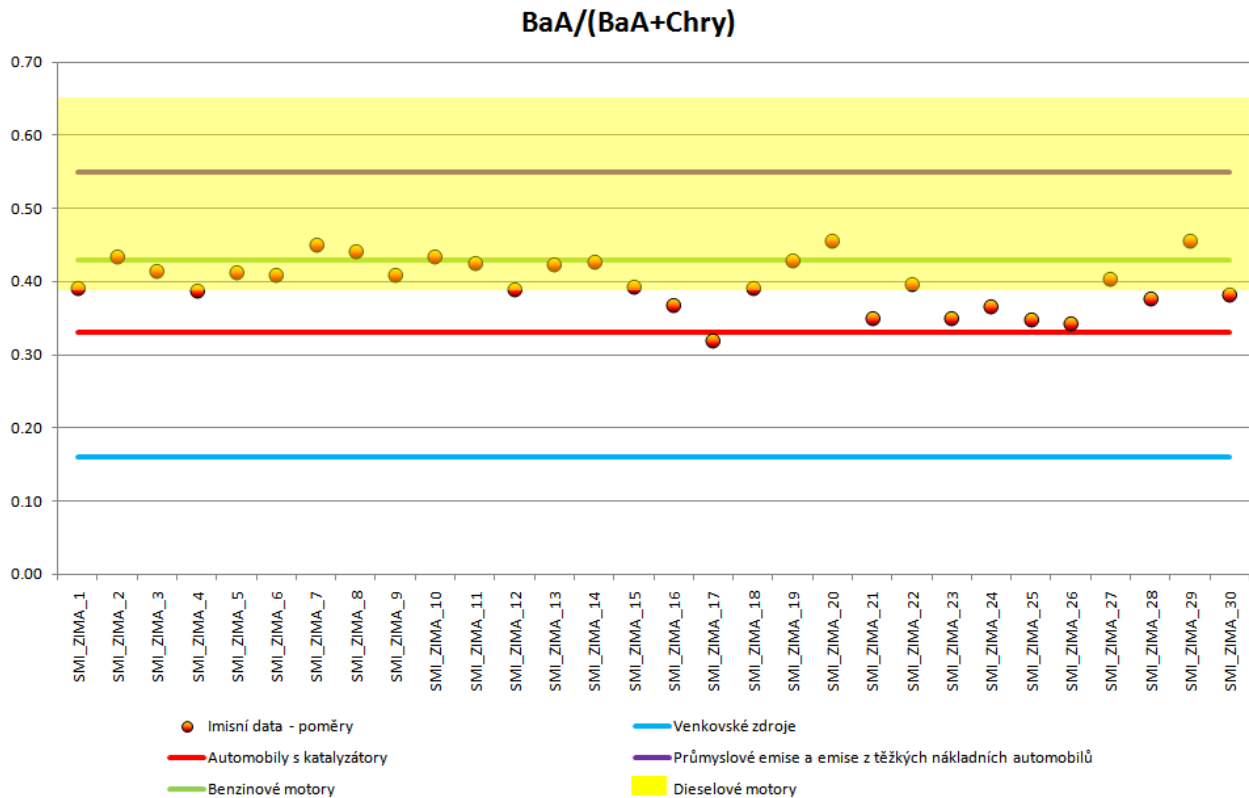
⁴ Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Source attribution, emission factors and regulatory, Khawal Ravindra, Ranjeet Sokhi, René Van Grieken, Atmospheric Environment 42 (2008), 2895 - 2921

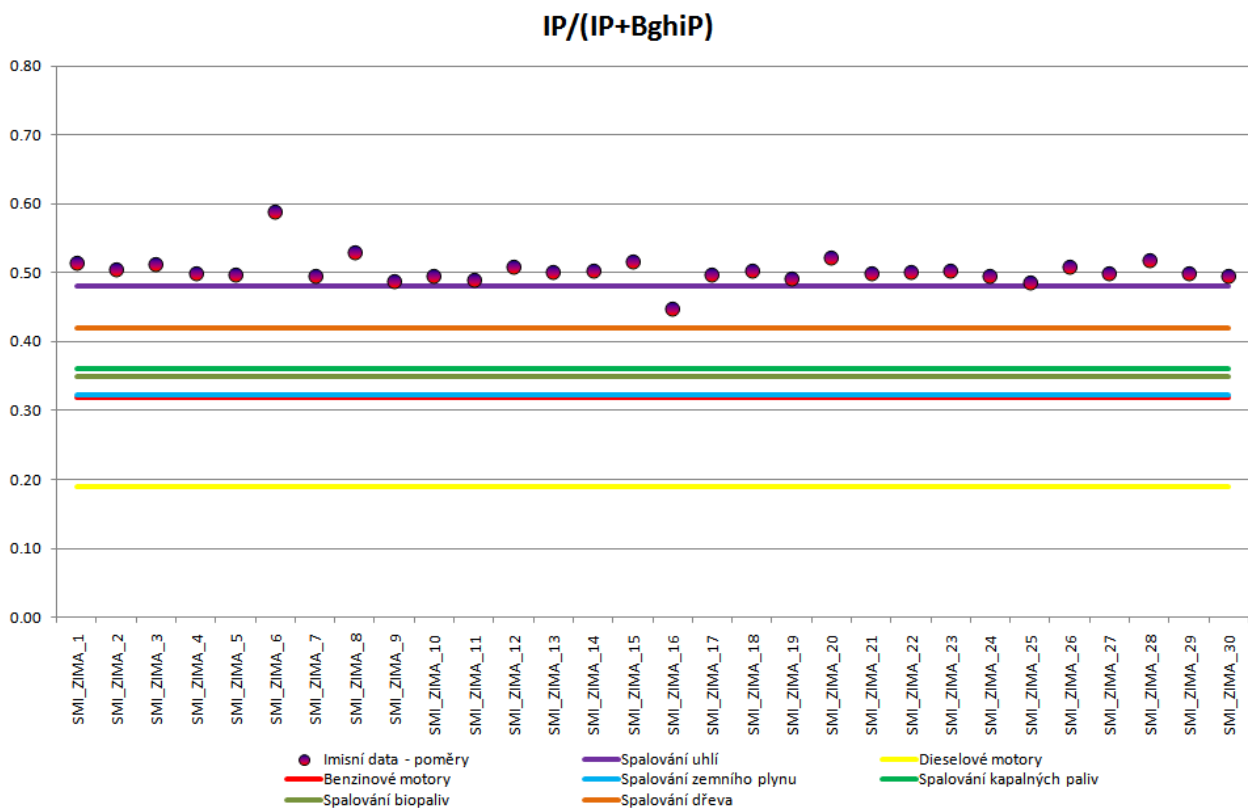
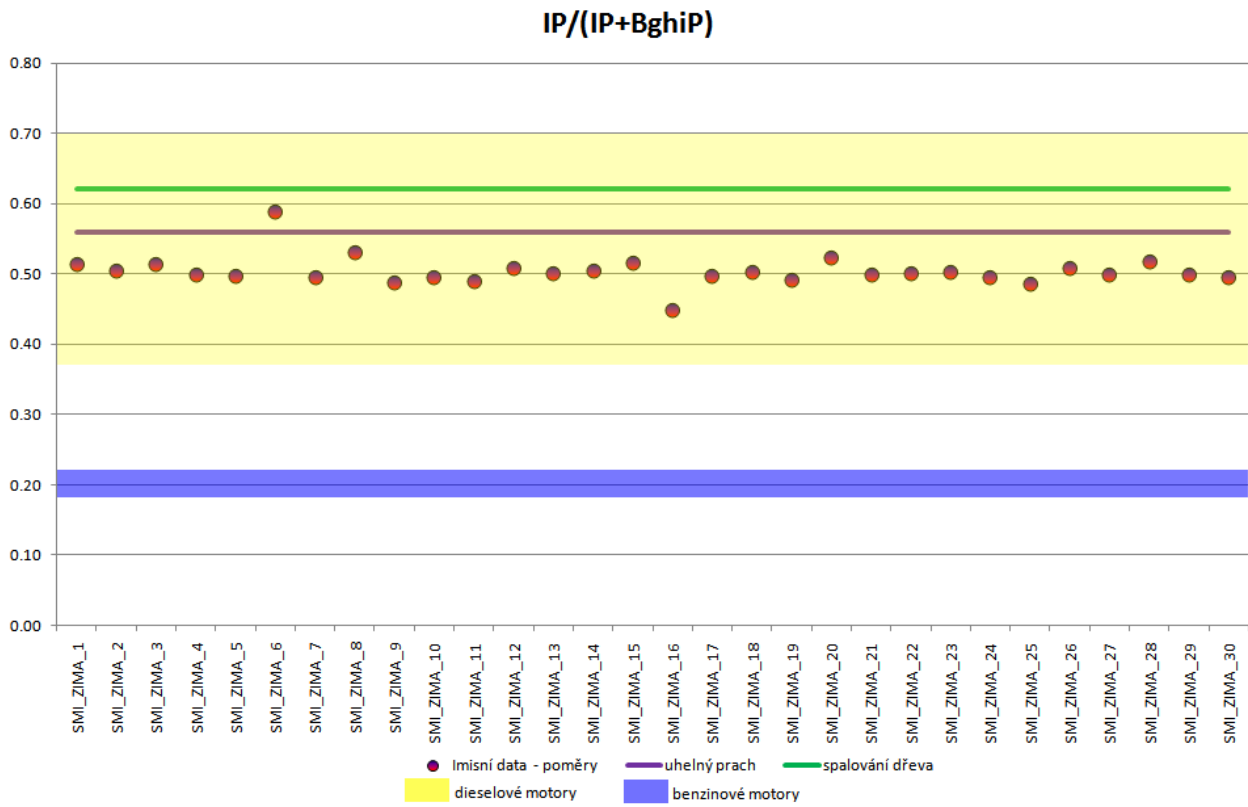
Fl/Pyr^4	0,6	dopravní emise
$Fl/(Fl+Pyr)^5$	0,57	spalování uhlí
	0,40	dieselové motory
	0,52	benzinové motory
	0,49	spalování zemního plynu
	0,52	spalování kapalných paliv
	0,49	spalování biopaliv
	0,51	spalování dřeva
$BaA/(BaA + Chry)^5$	0,46	spalování uhlí
	0,65	dieselové motory
	0,50	benzinové motory
	0,39	spalování zemního plynu
	0,50	spalování kapalných paliv
	0,59	spalování dřeva
$IP/(IP+BghiP)^5$	0,48	spalování uhlí
	0,19	dieselové motory
	0,32	benzinové motory
	0,32	spalování zemního plynu
	0,36	spalování kapalných paliv
	0,35	spalování biopaliv
	0,42	spalování dřeva
$Fen/(Fen+A)^5$	0,85	spalování uhlí
	0,73	dieselové motory
	0,77	benzinové motory
	0,88	spalování zemního plynu
	0,89	spalování kapalných paliv
	0,84	spalování dřeva

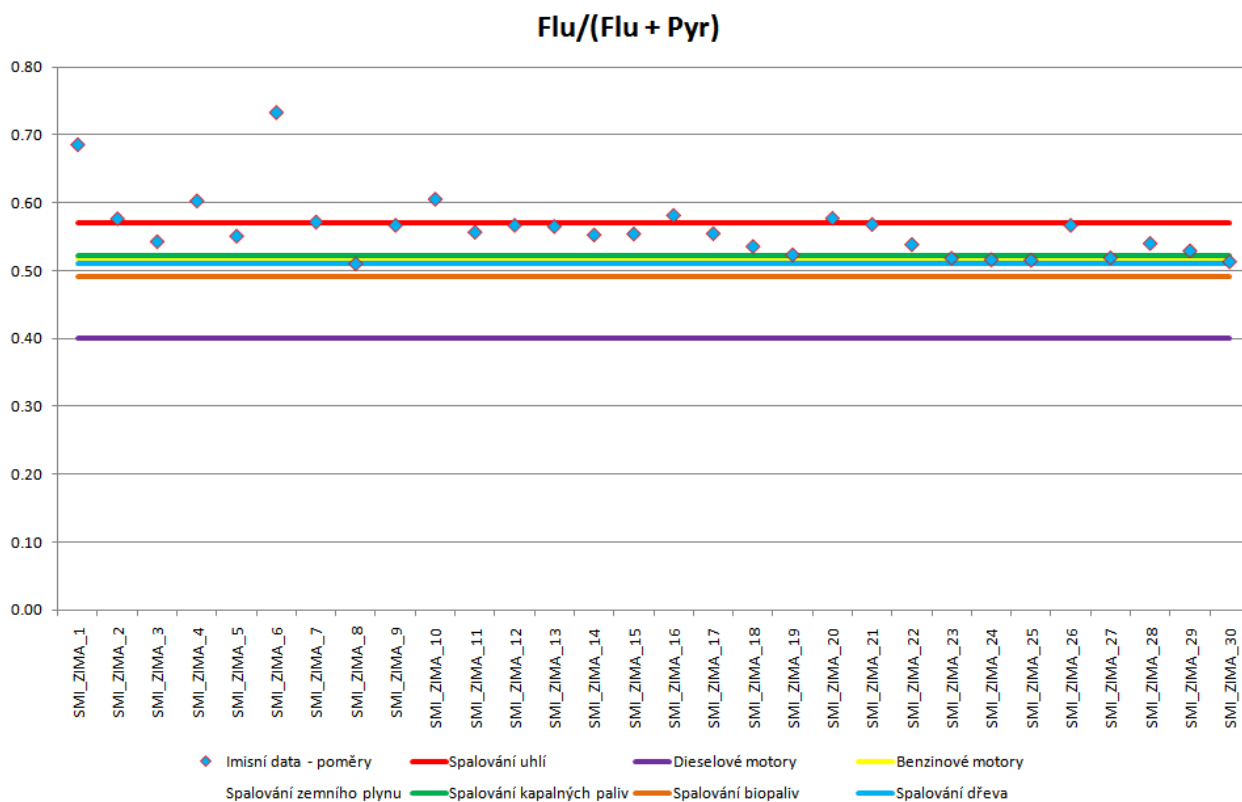
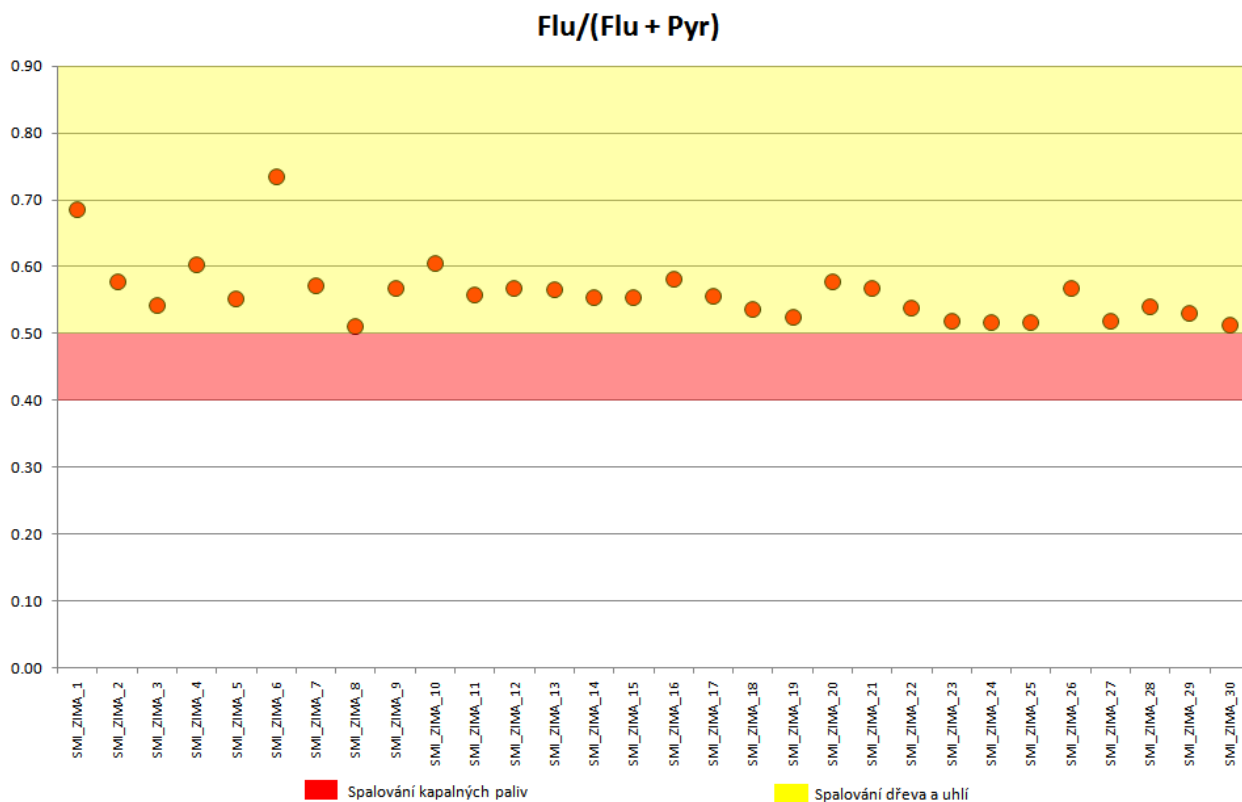
⁵ Source specificity and atmospheric processing of airborne PAHs: Implications for source apportionment, Elisabeth Galarneau, Atmospheric Environment 42 (2008), 8139 - 8149

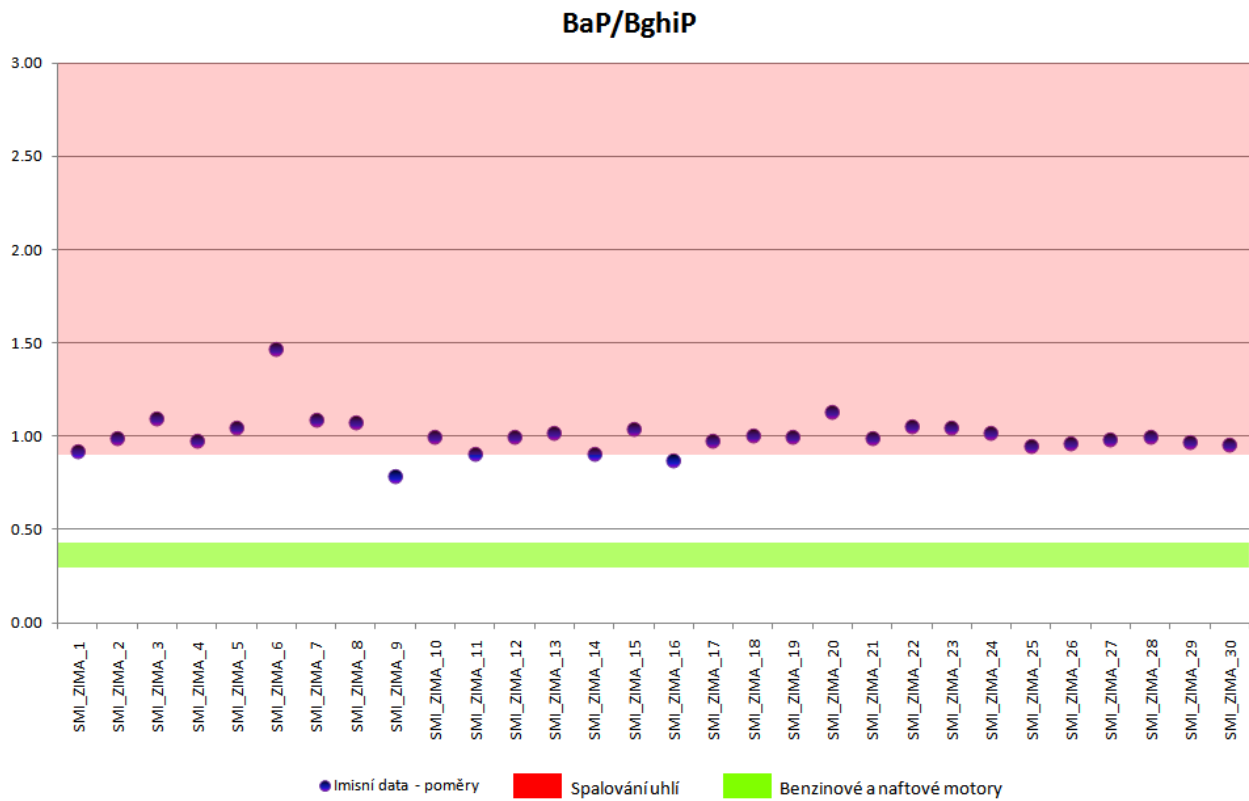
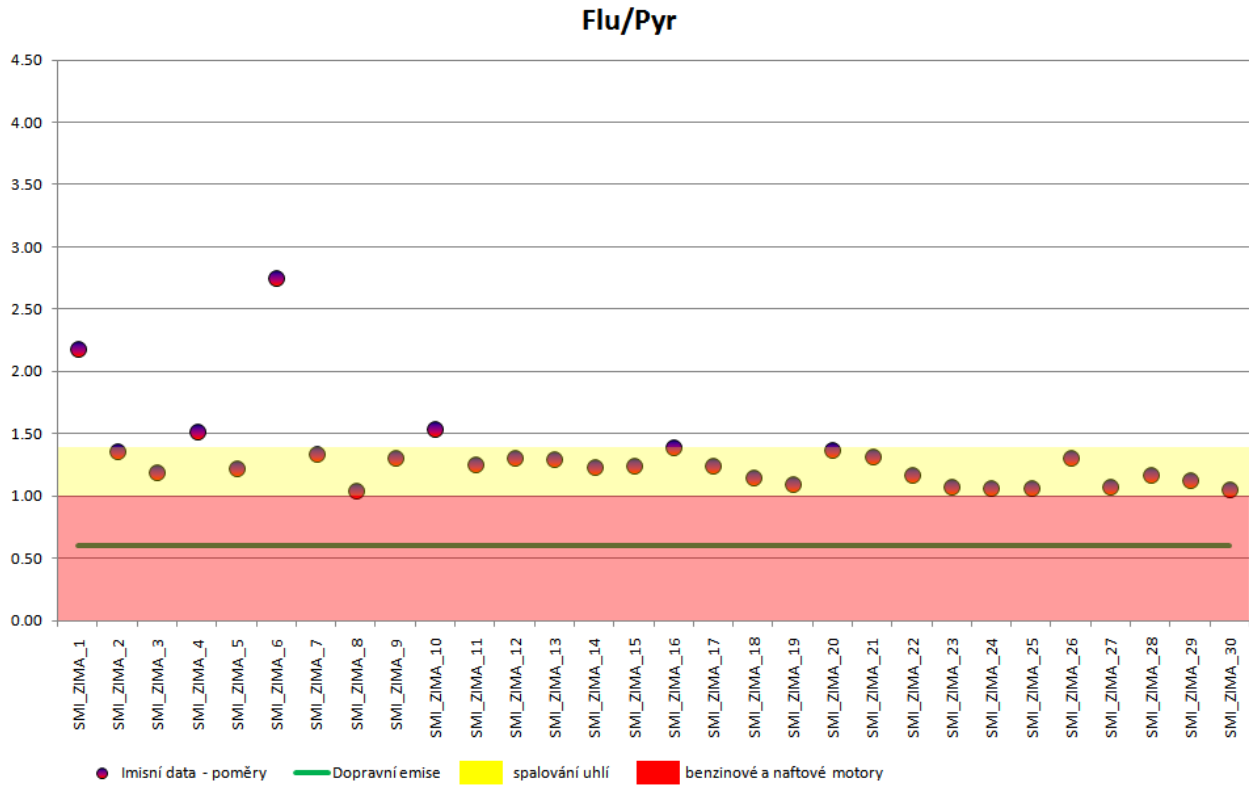
2. PAH indexy – odborná literatura

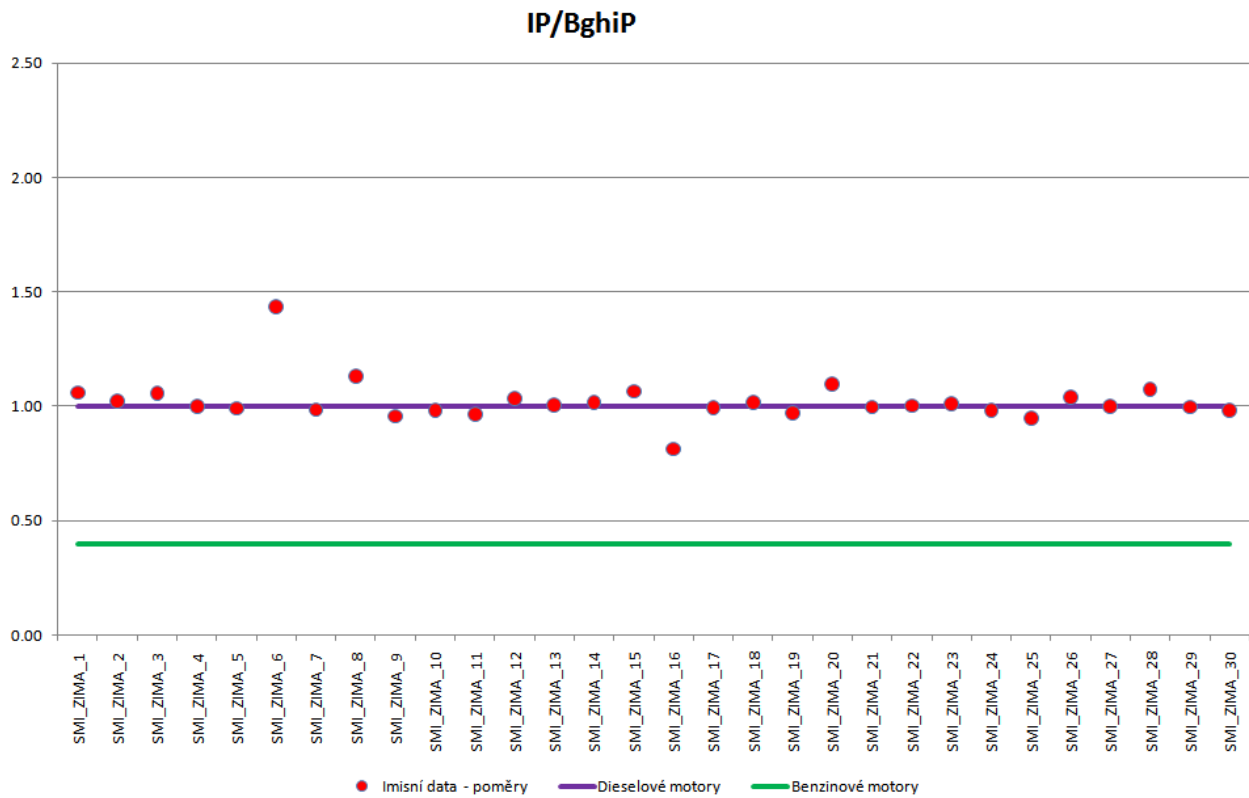
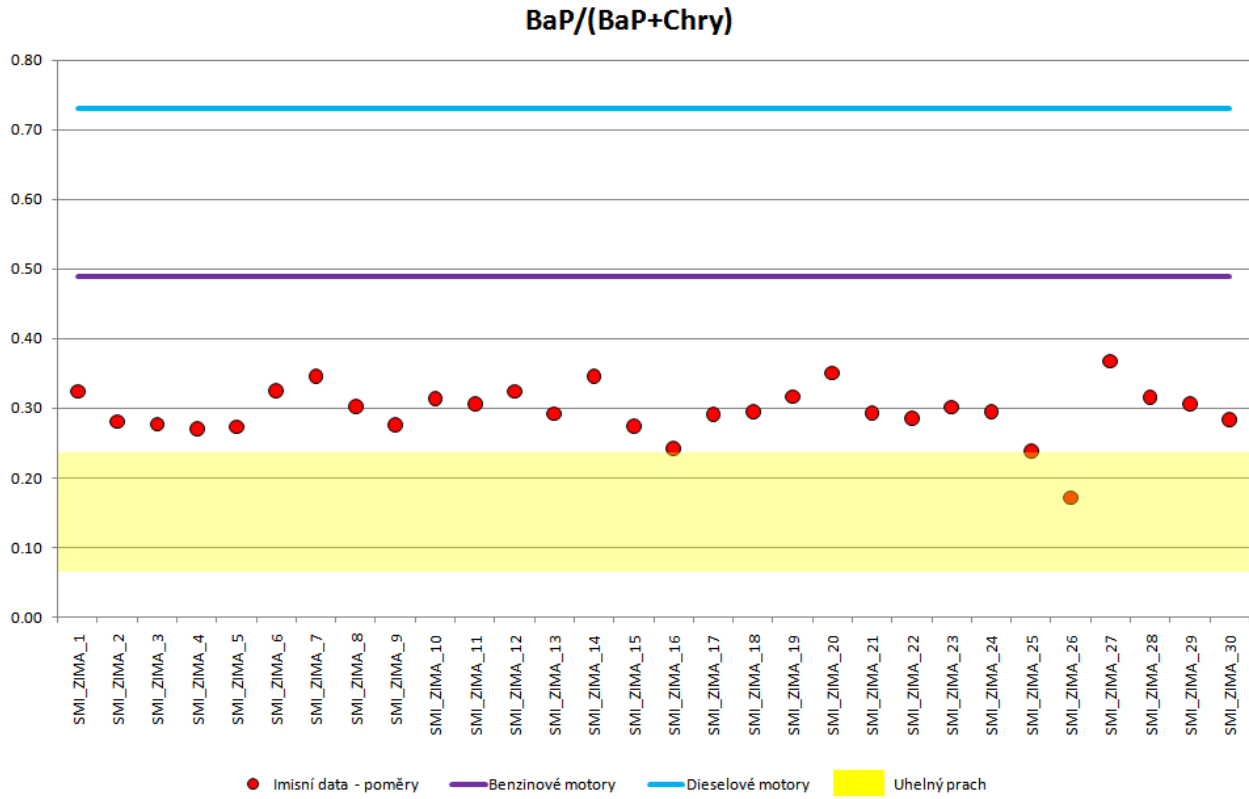
2.1 Smíchov zima

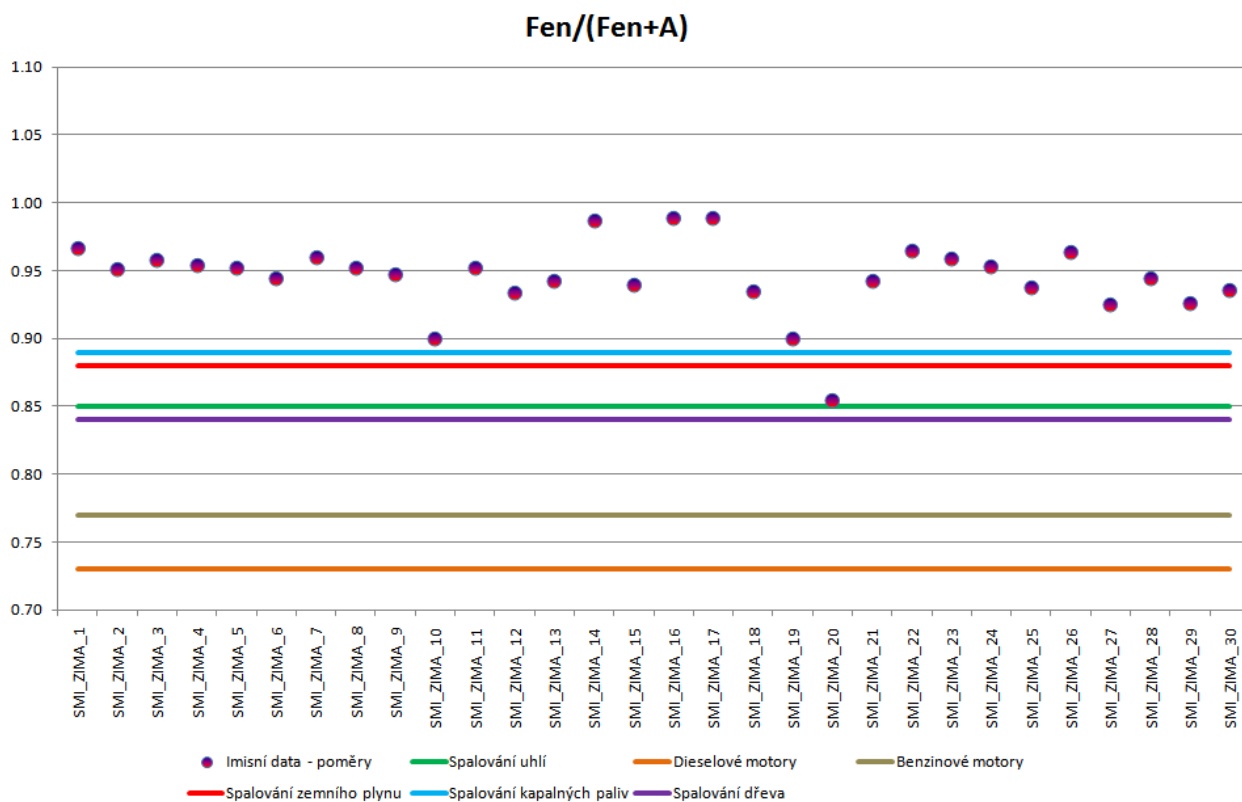
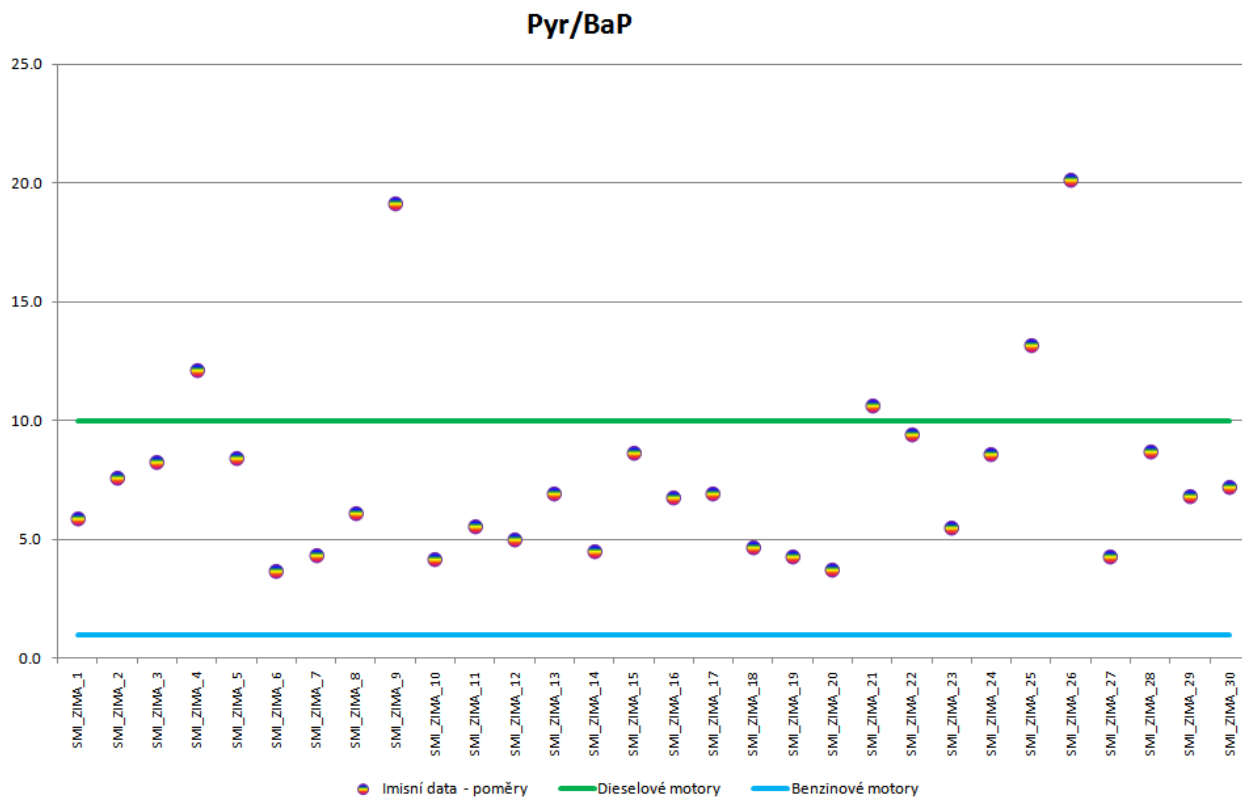




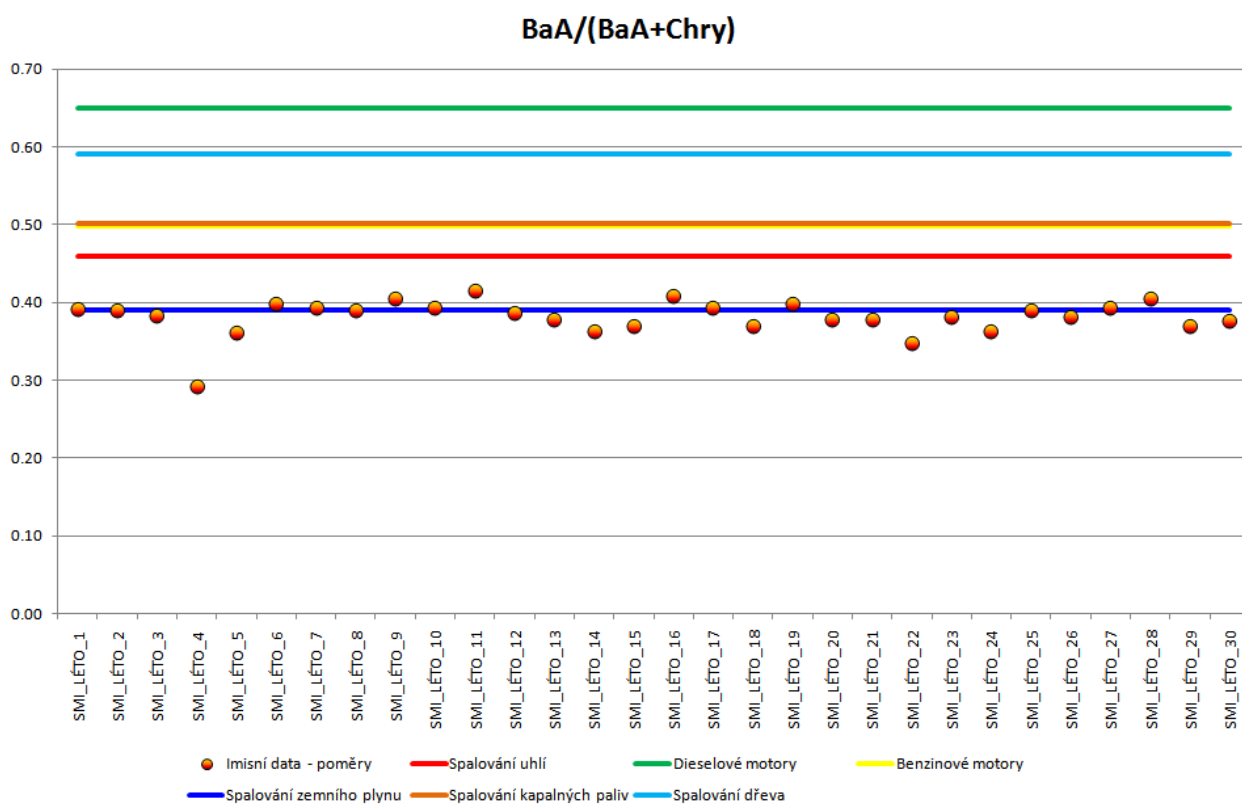
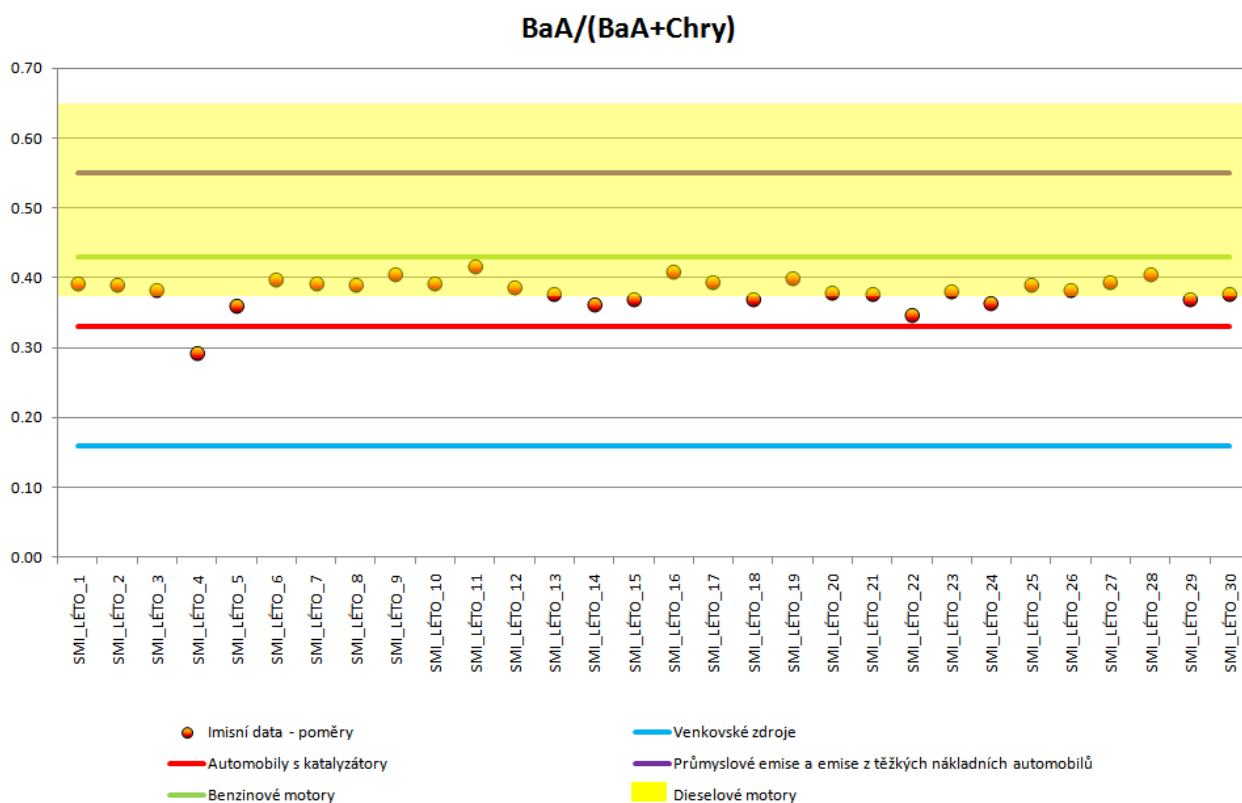


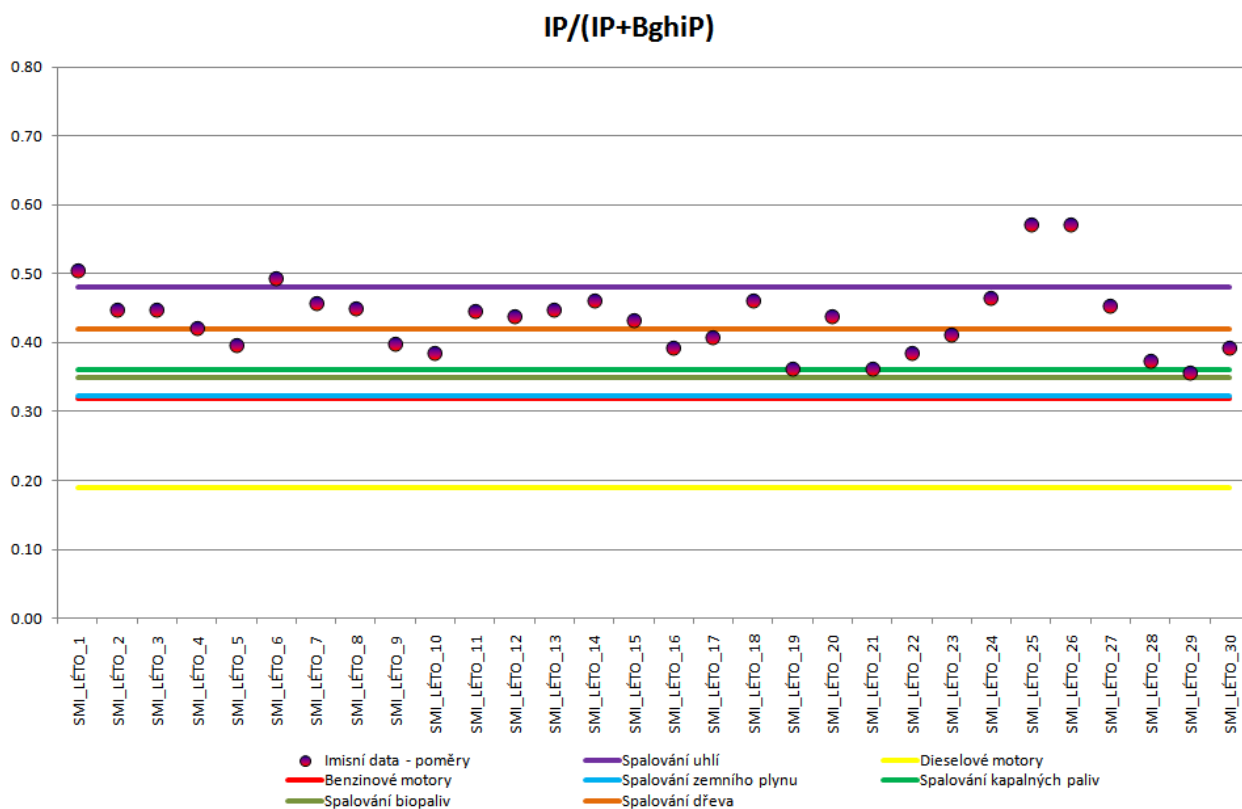
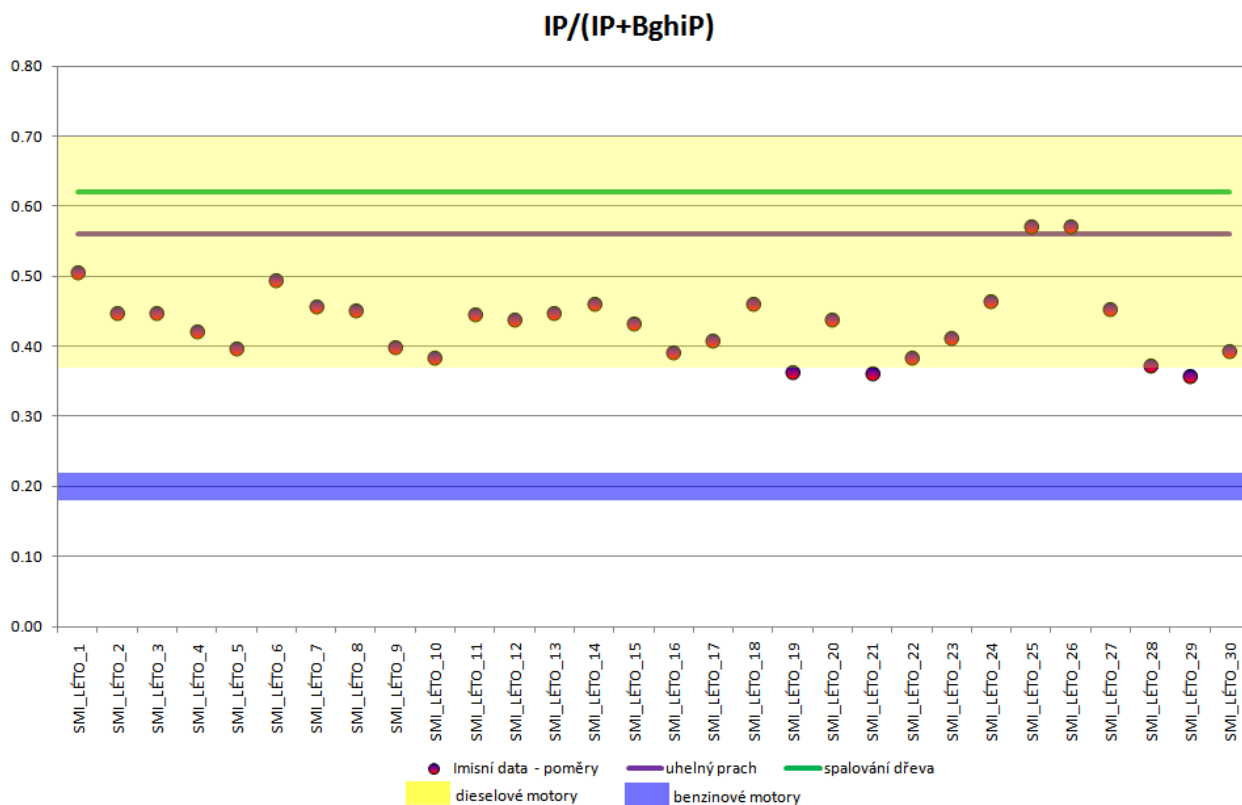


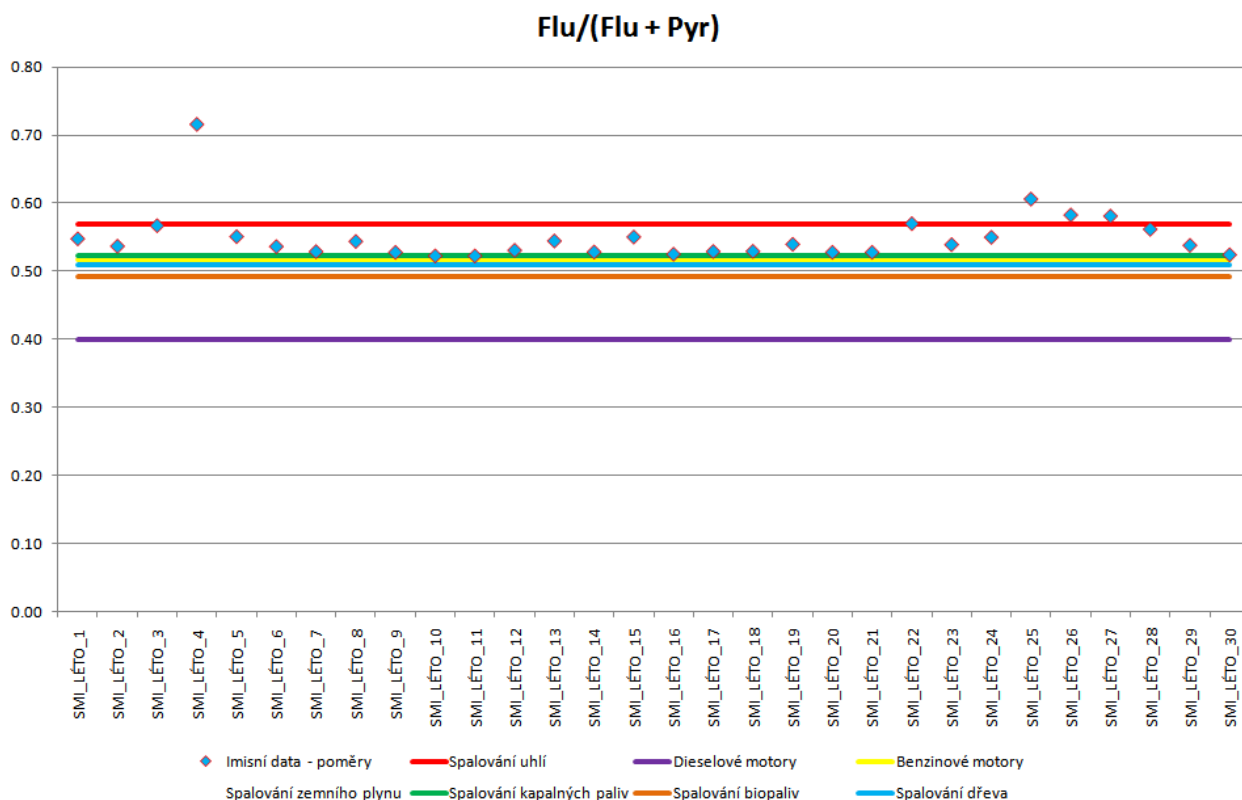
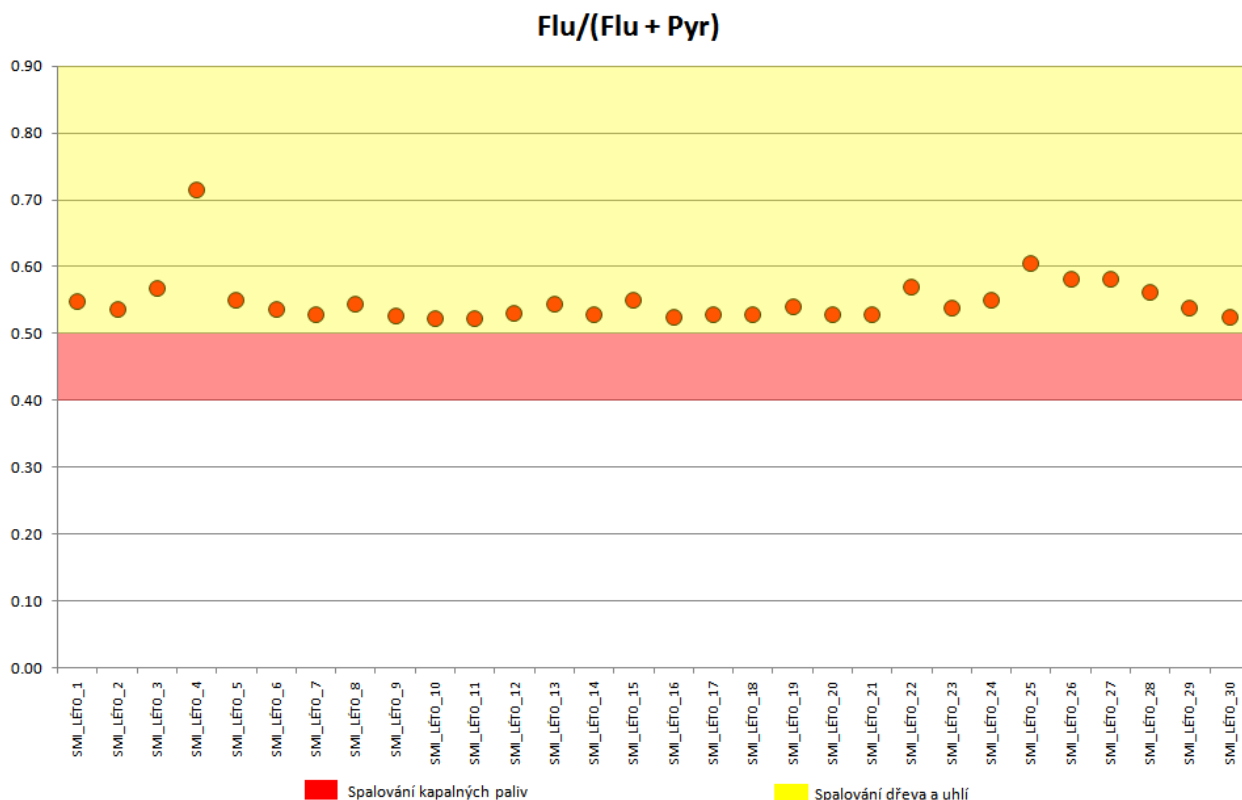


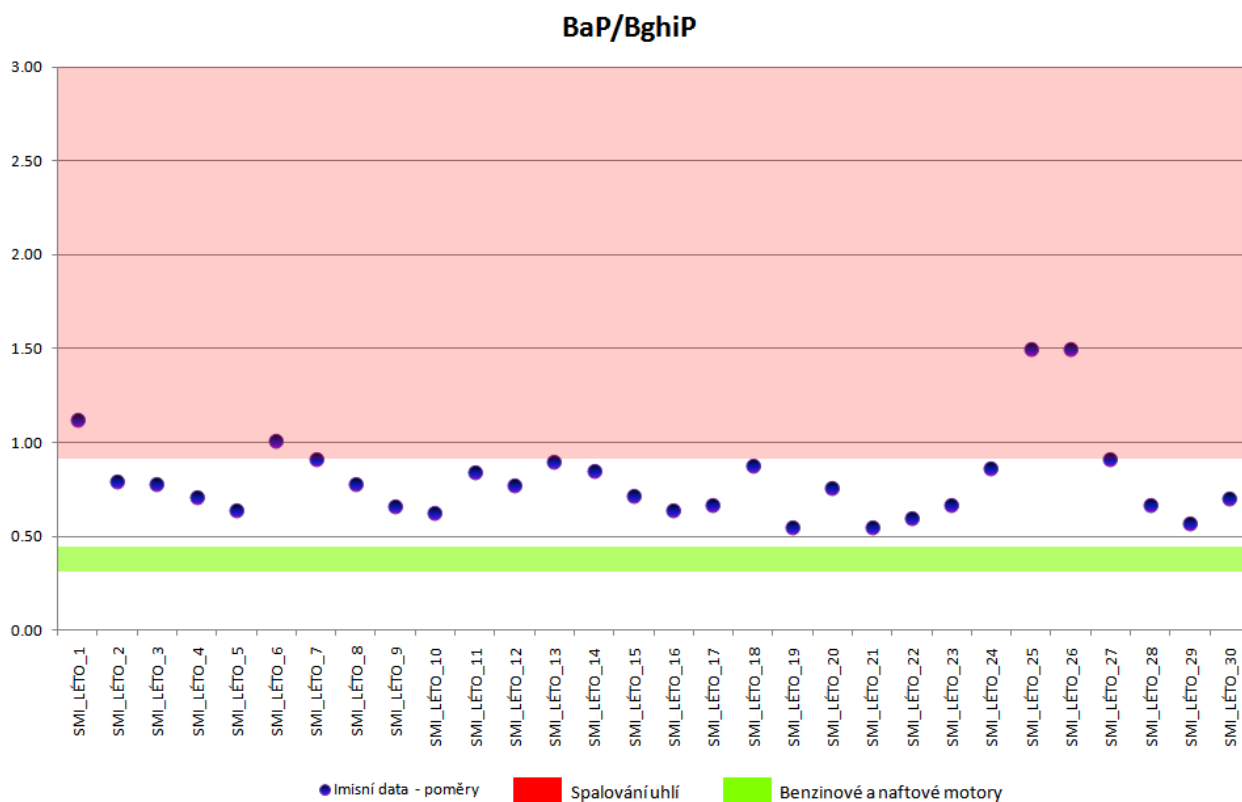
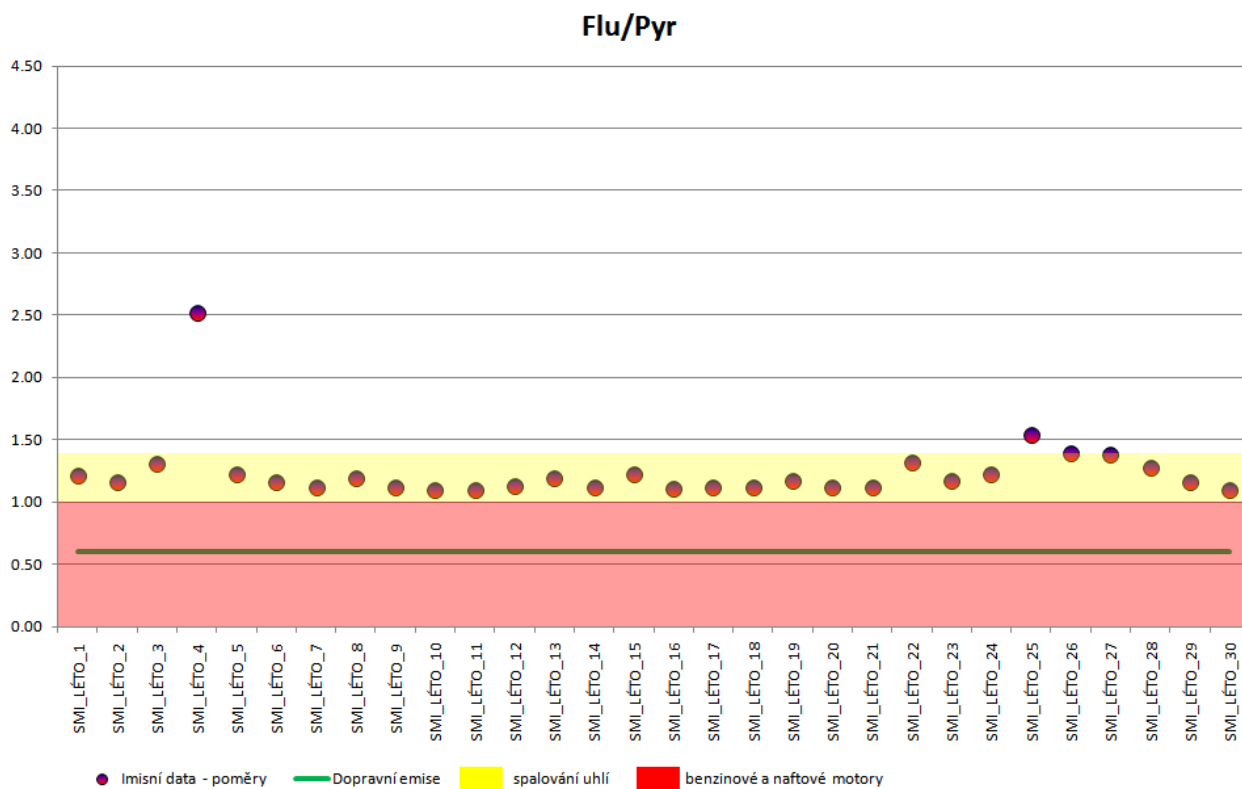


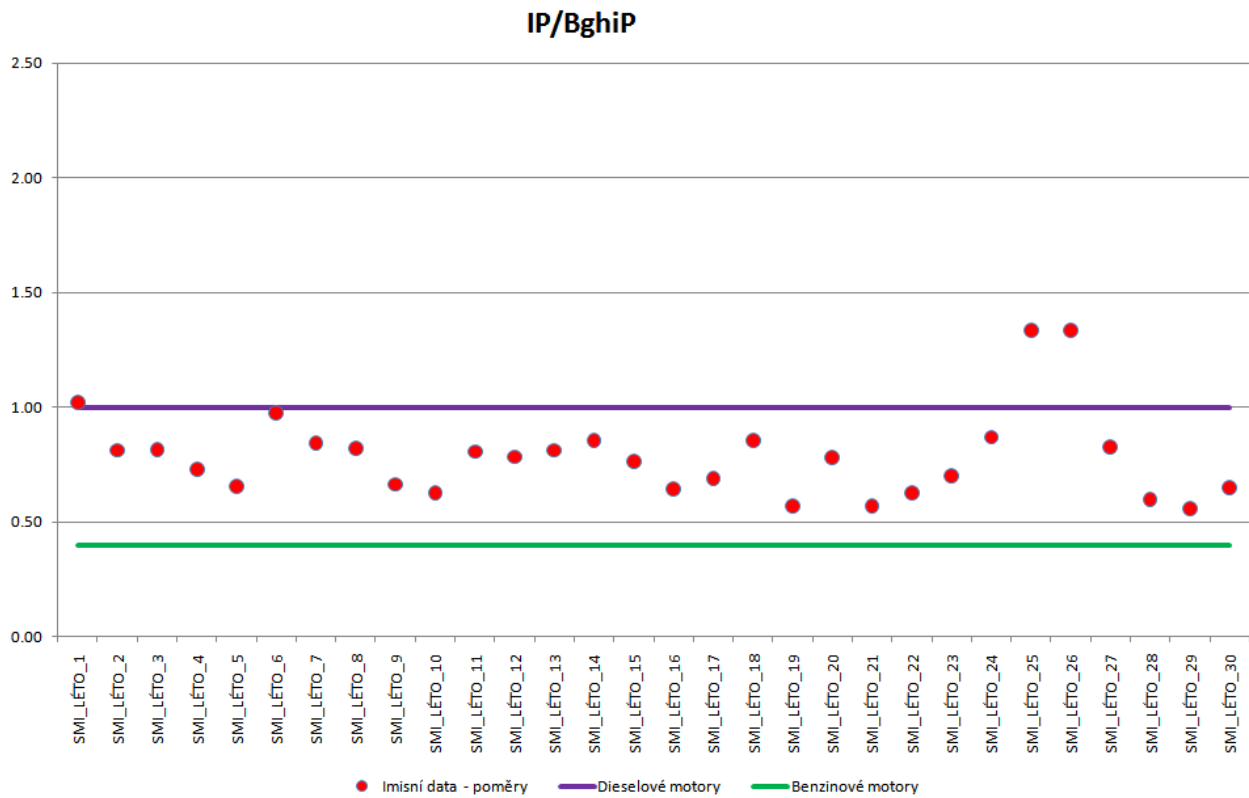
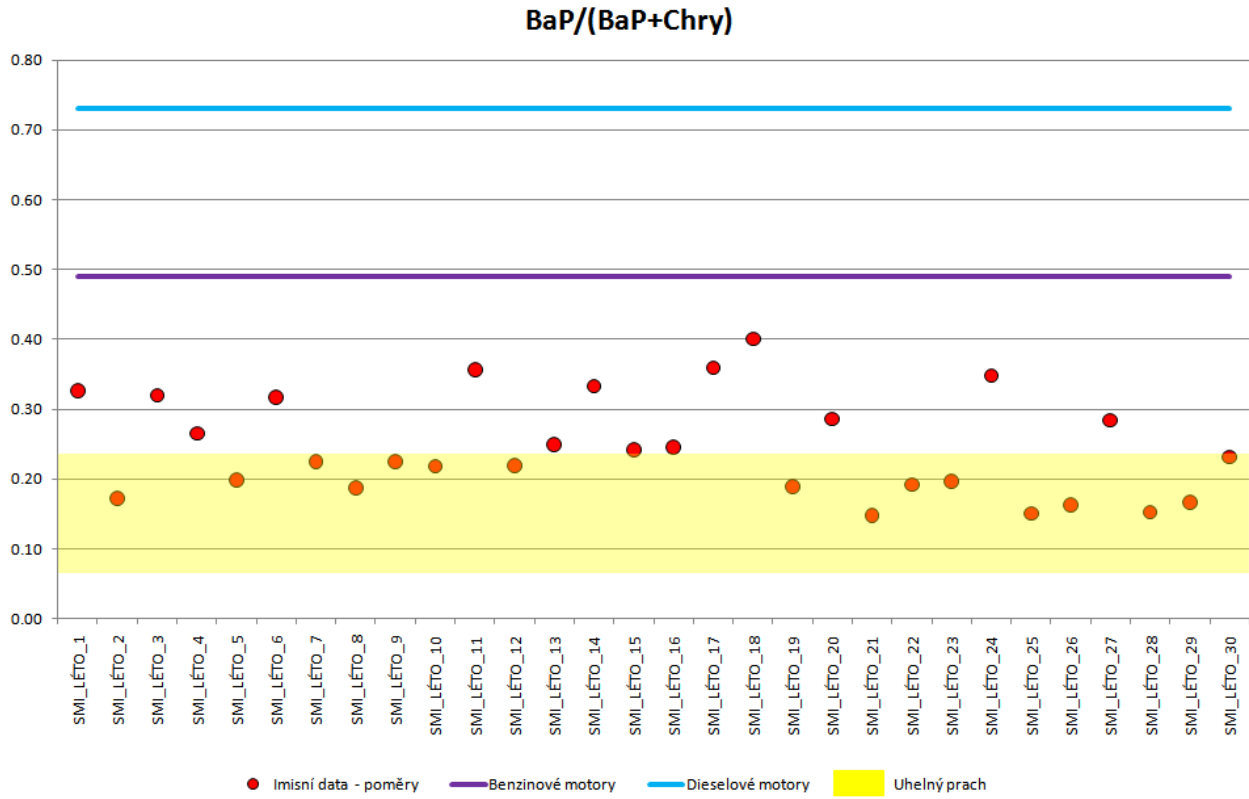
2.2 Smíchov léto

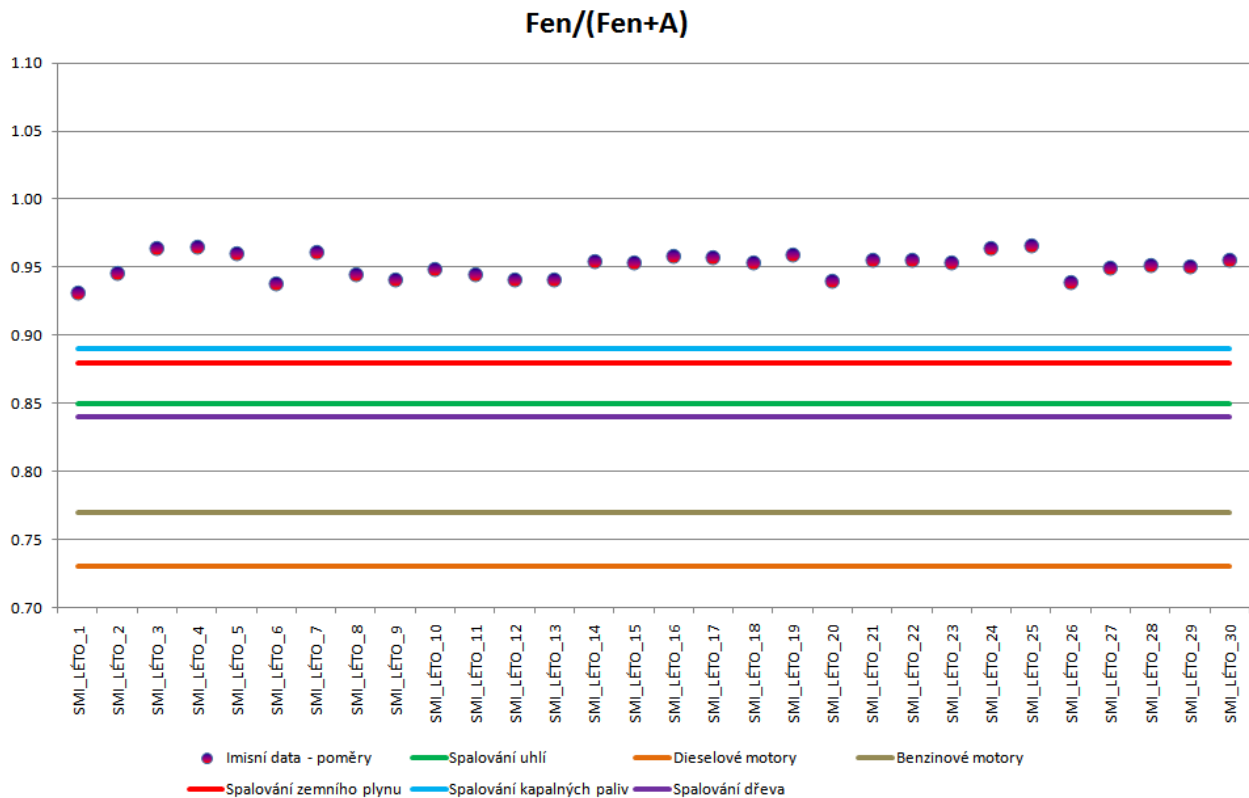
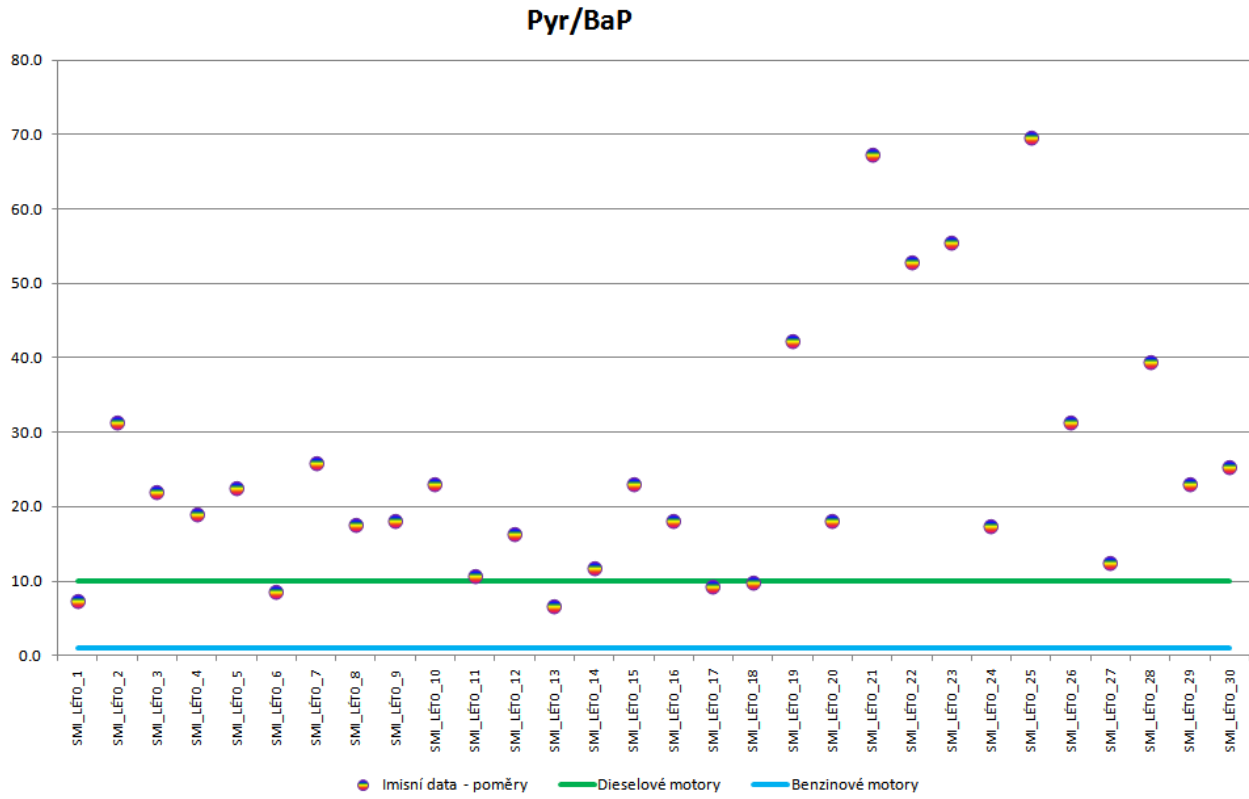




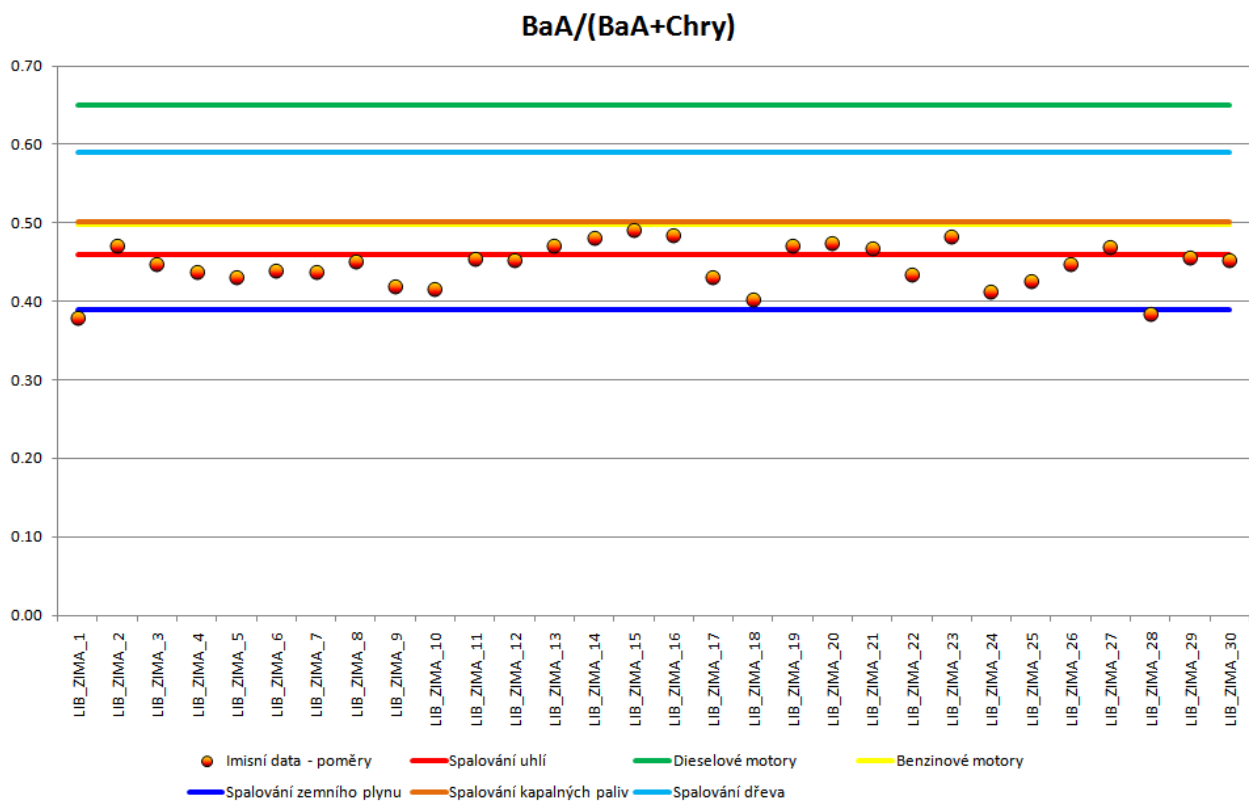
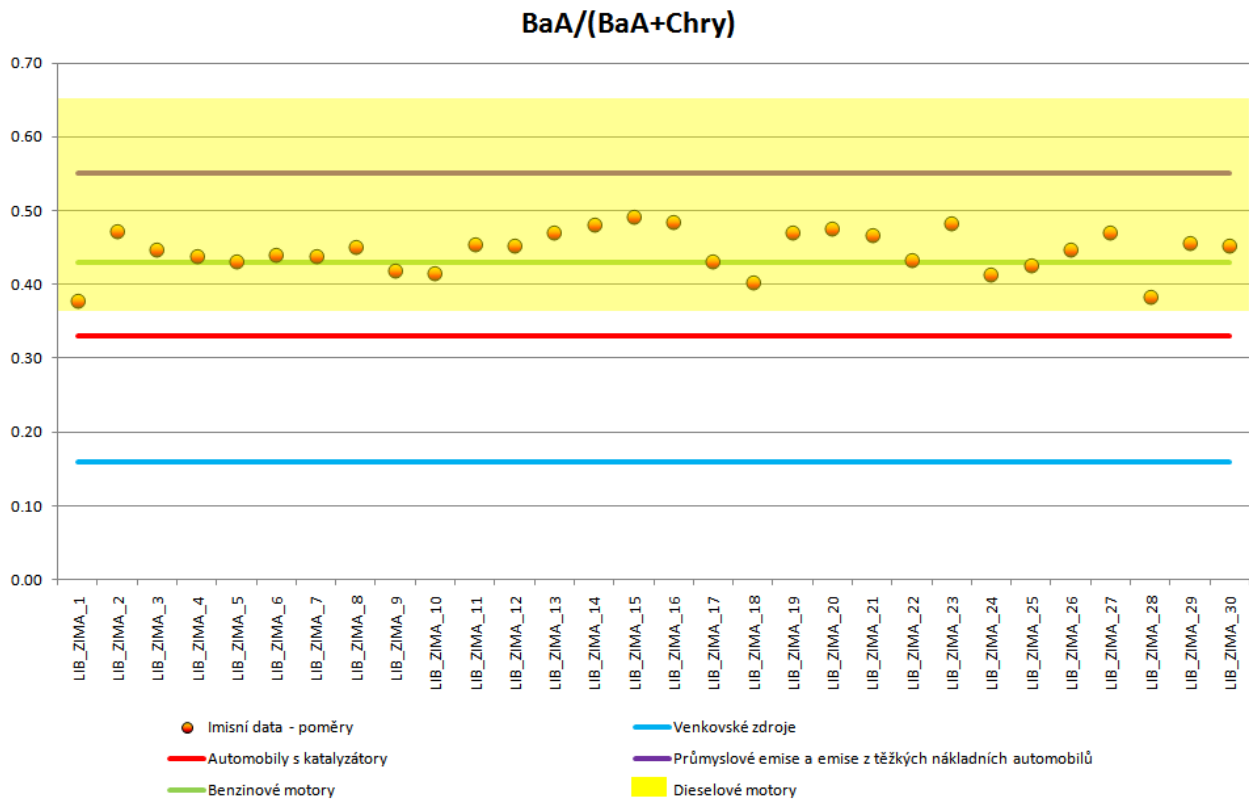


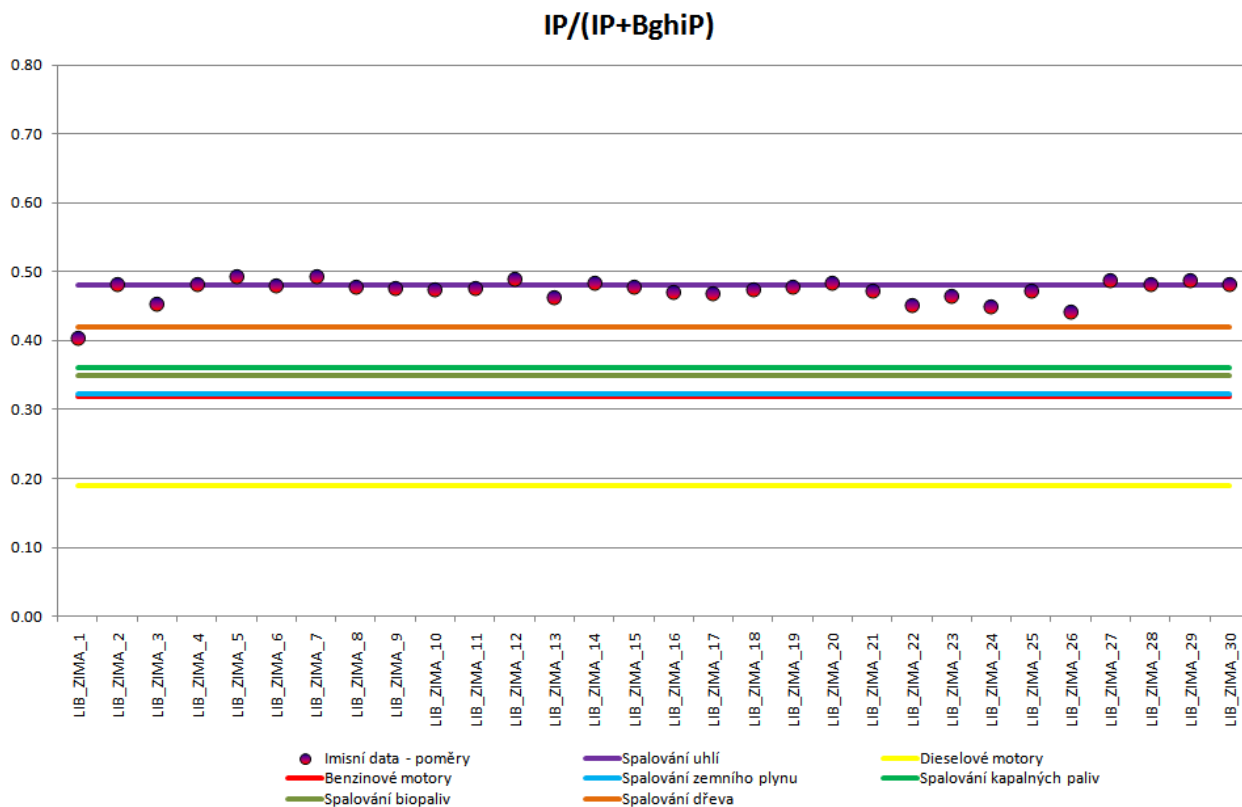
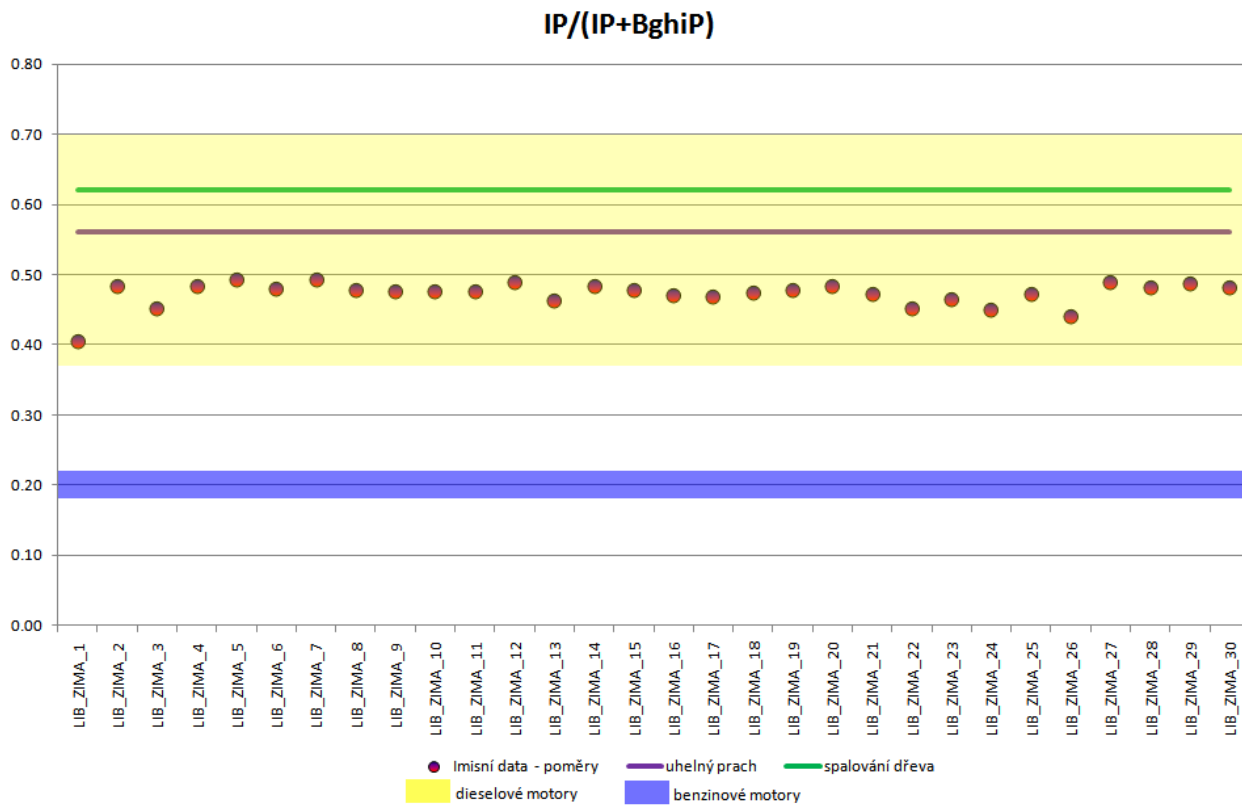


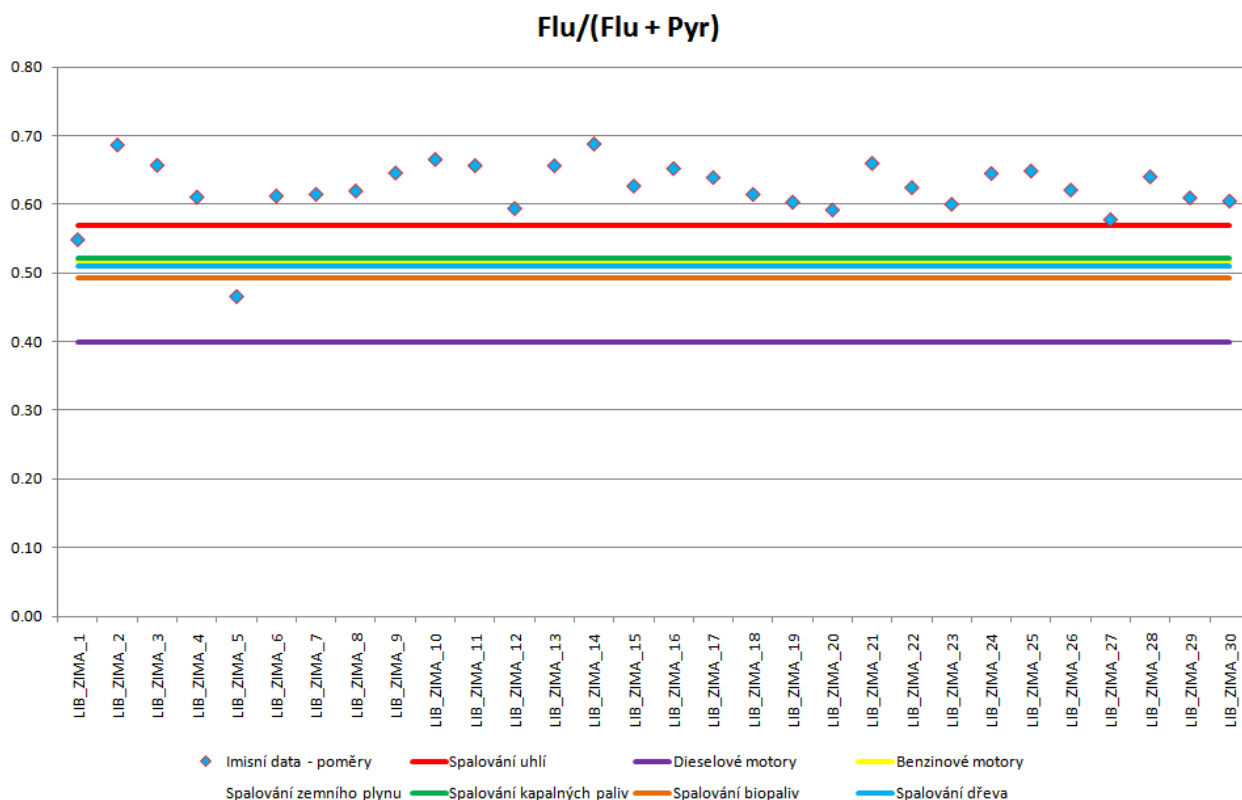
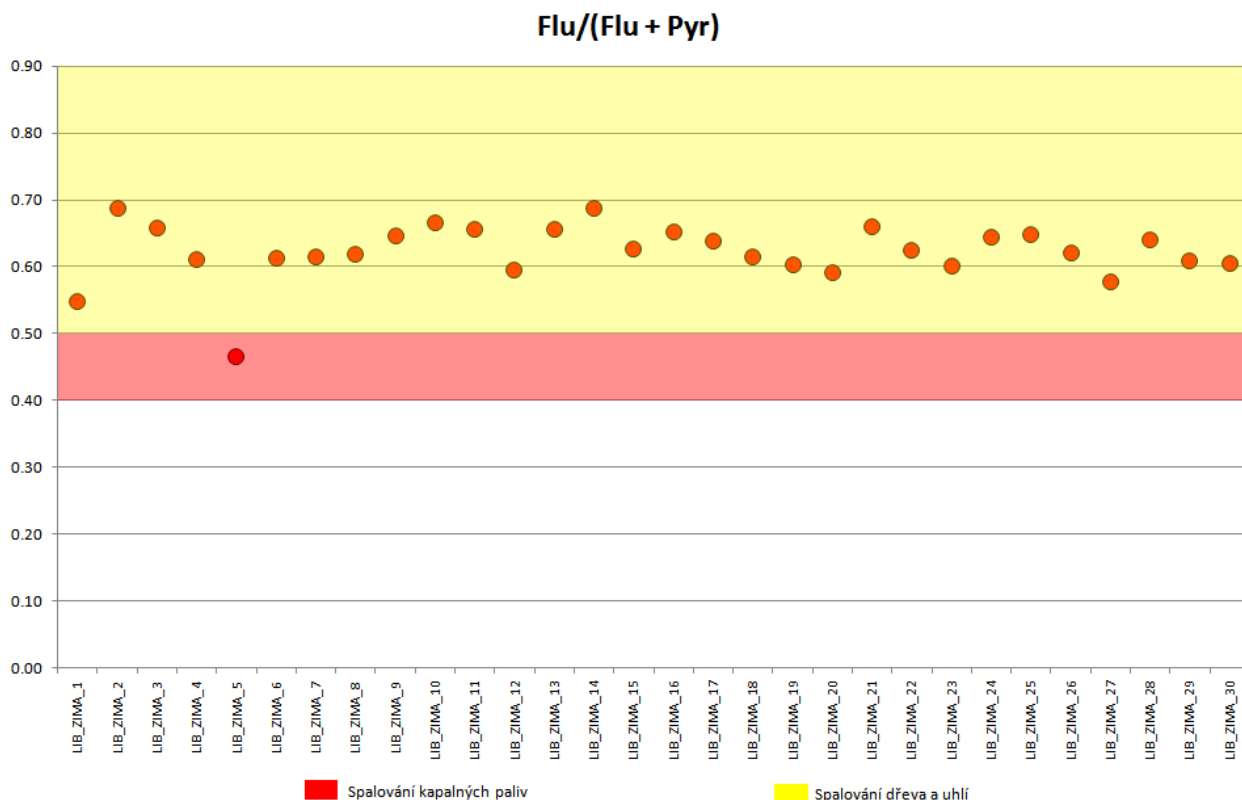


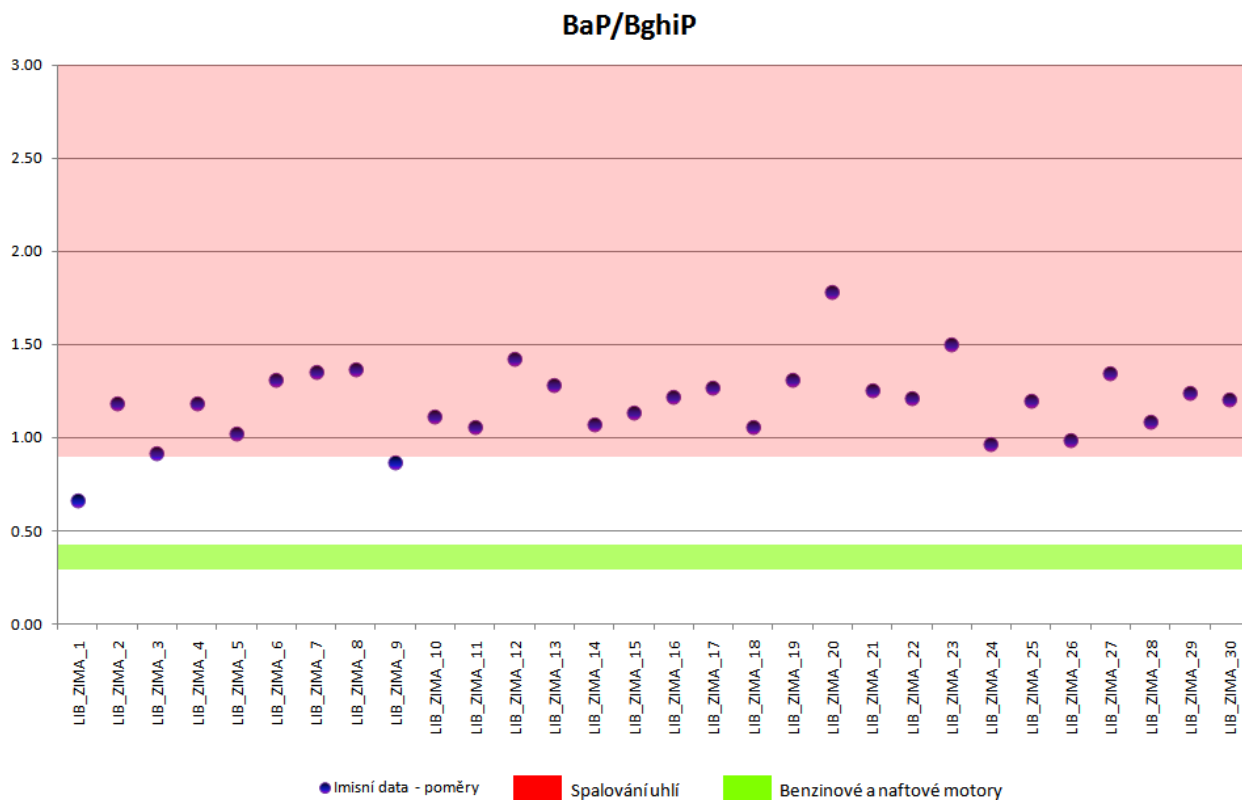
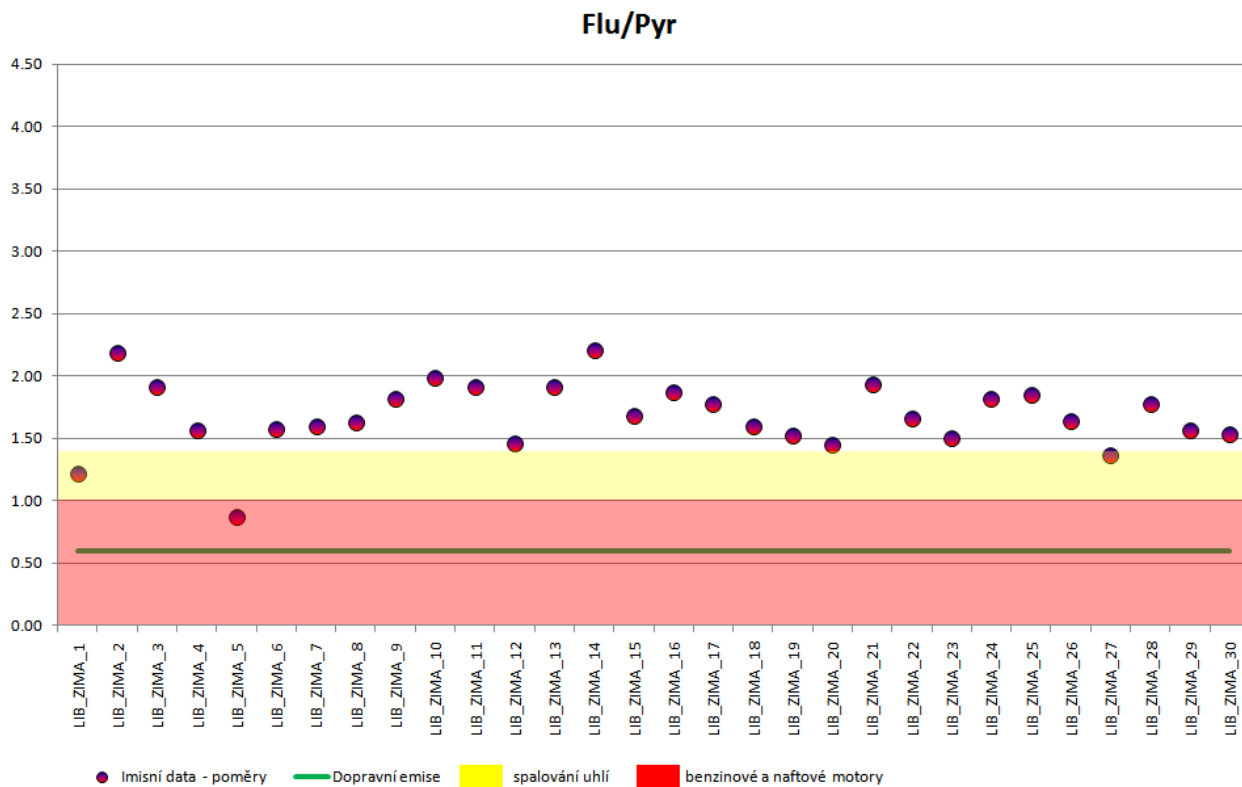


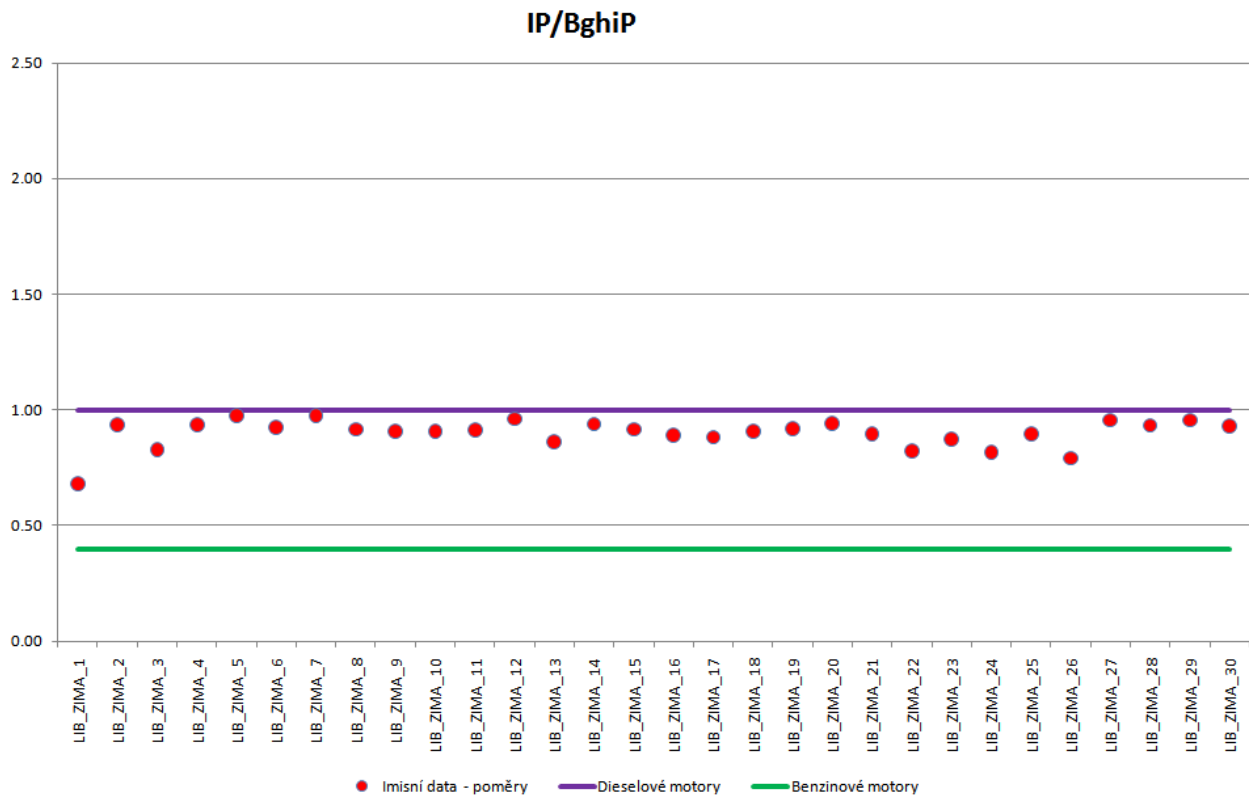
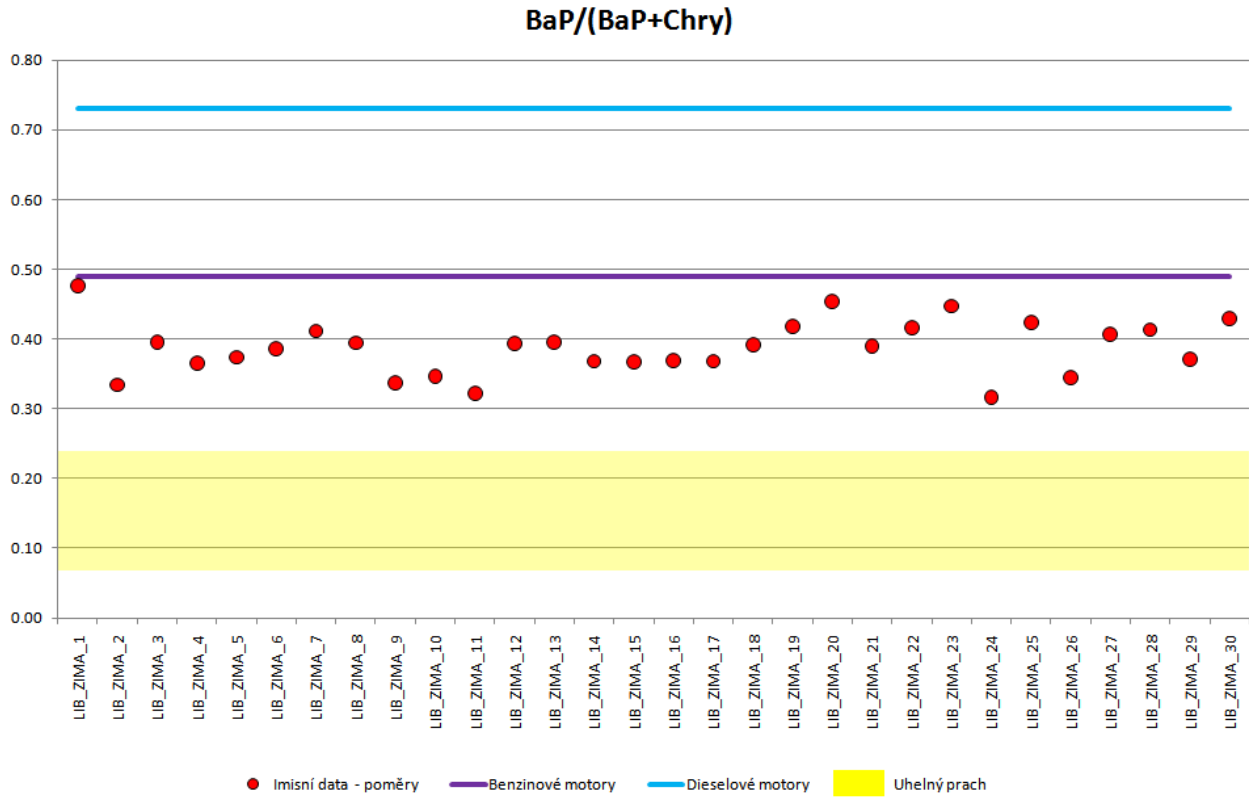
2.3 Libuš zima

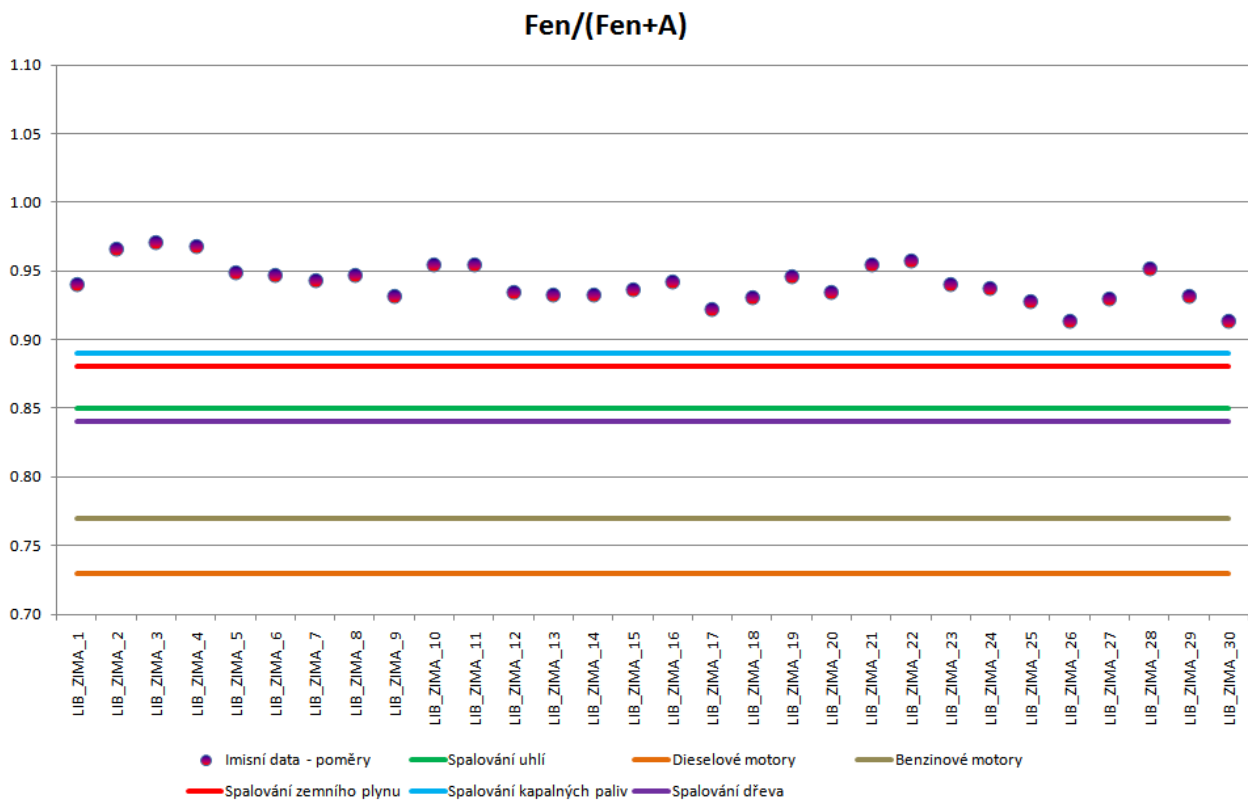
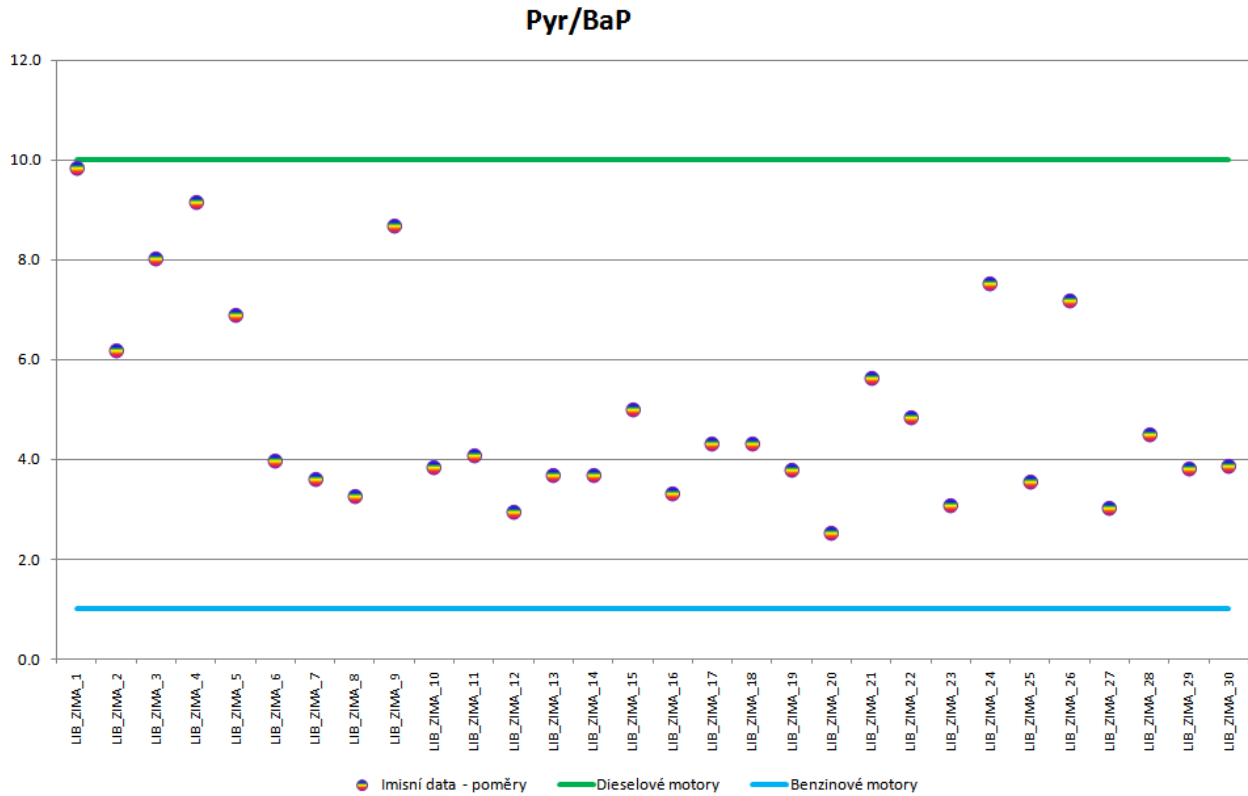




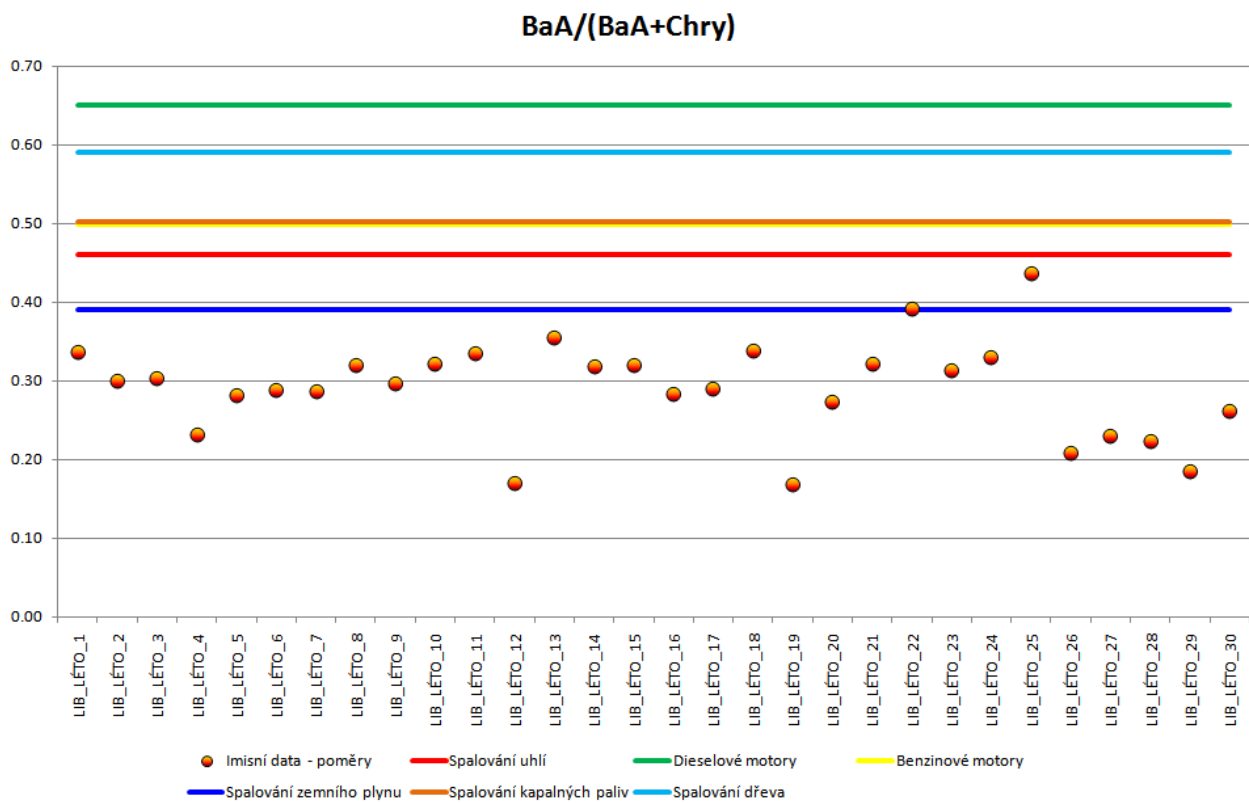
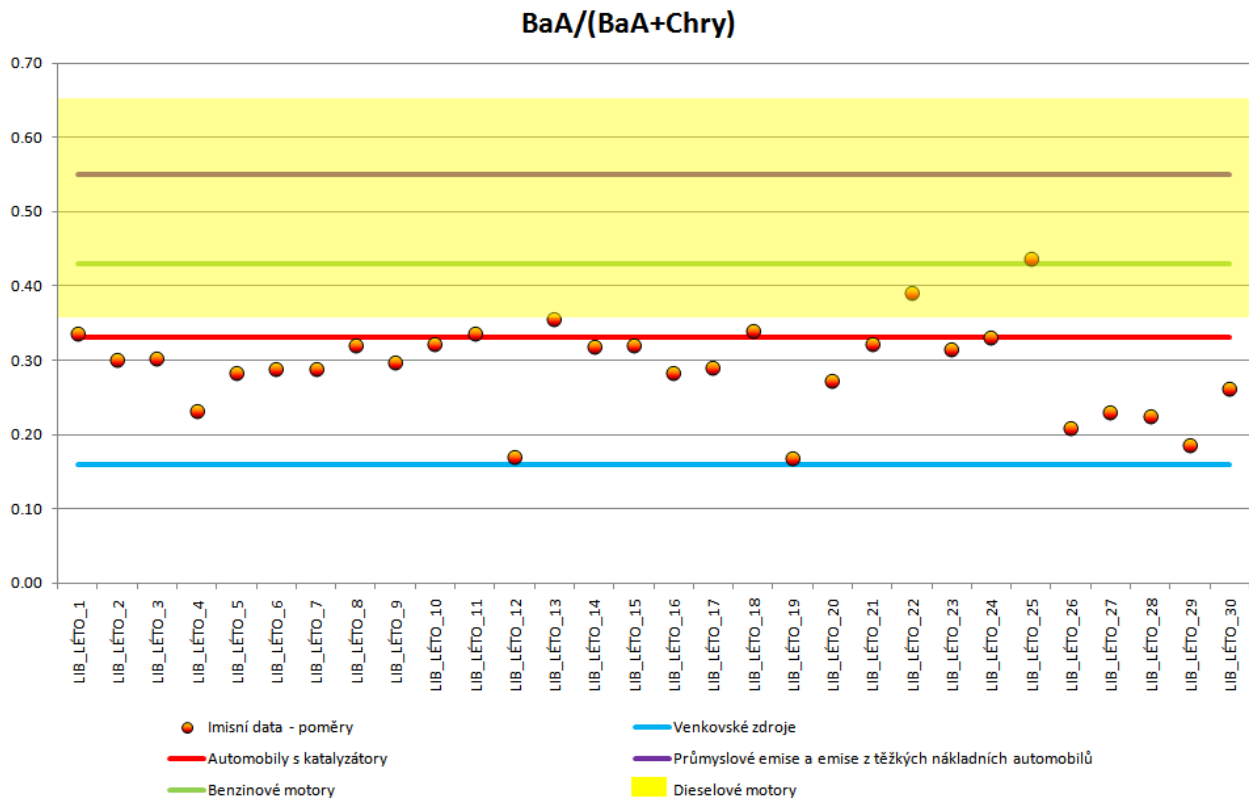


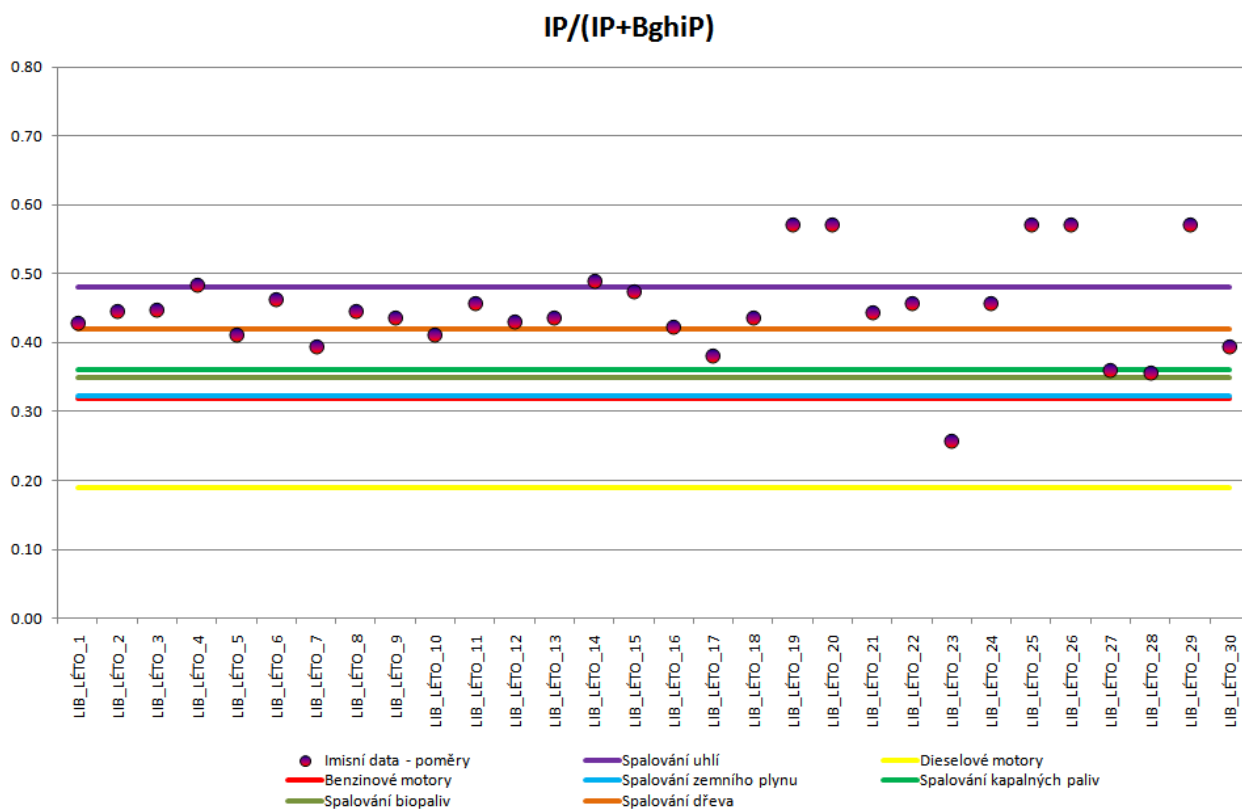
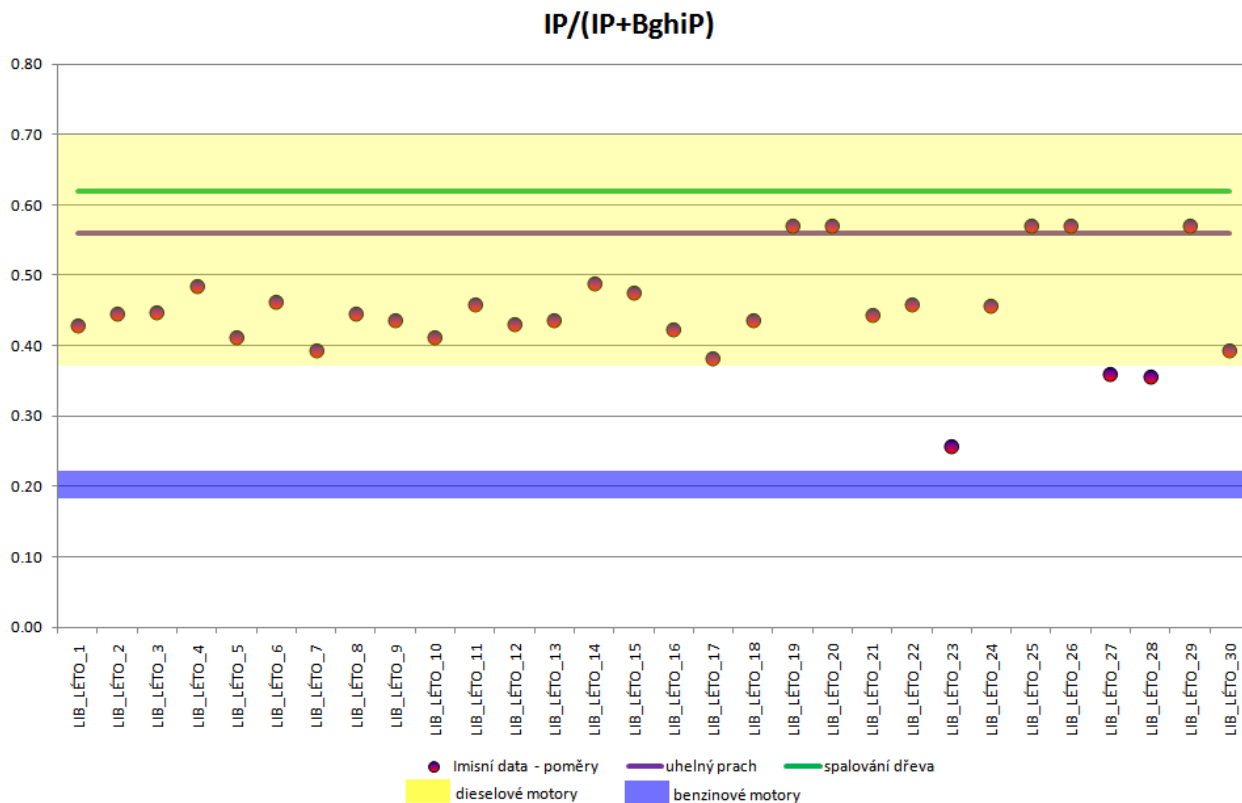


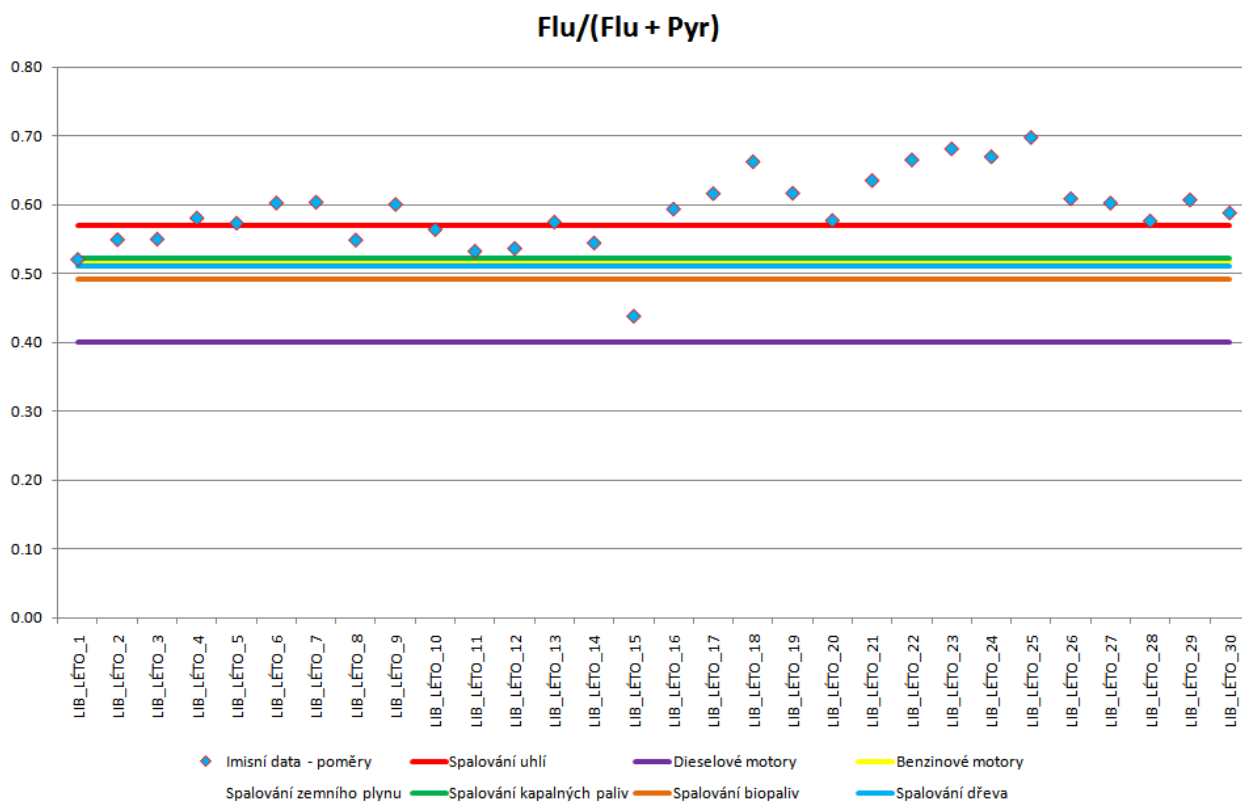
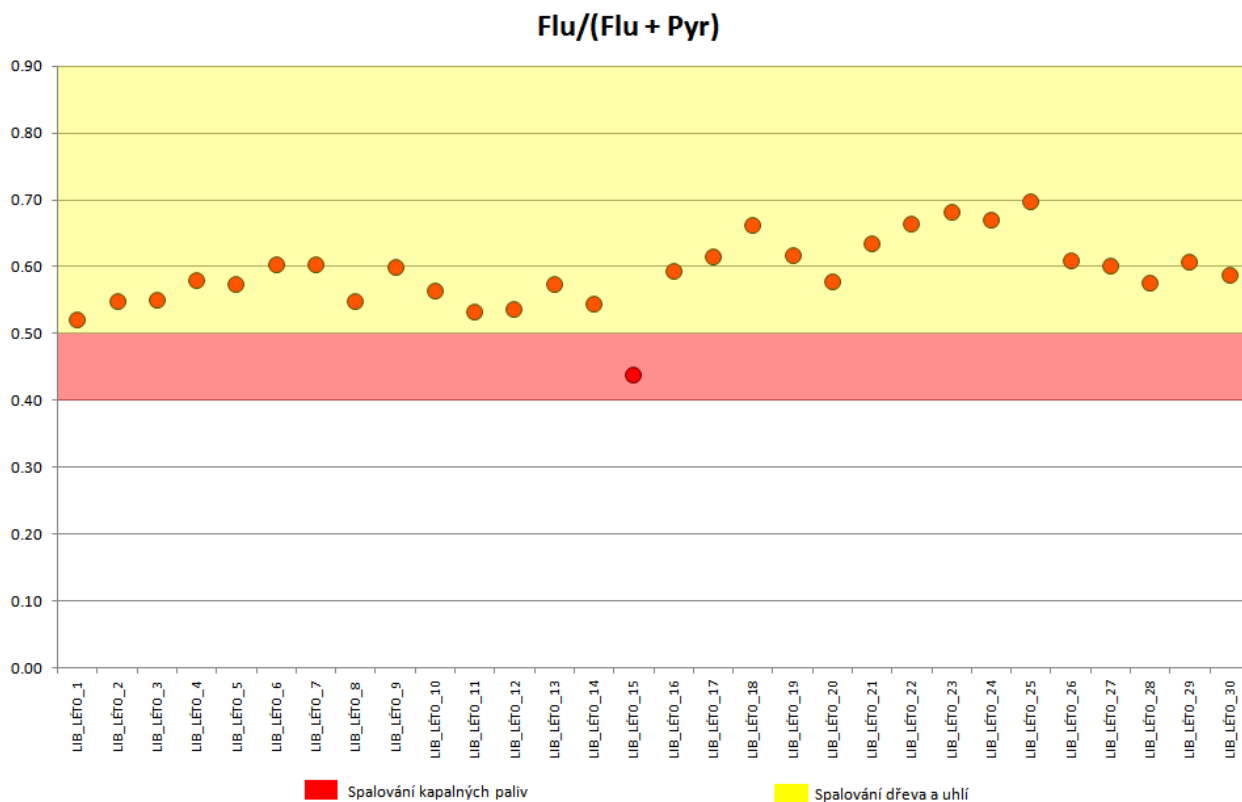


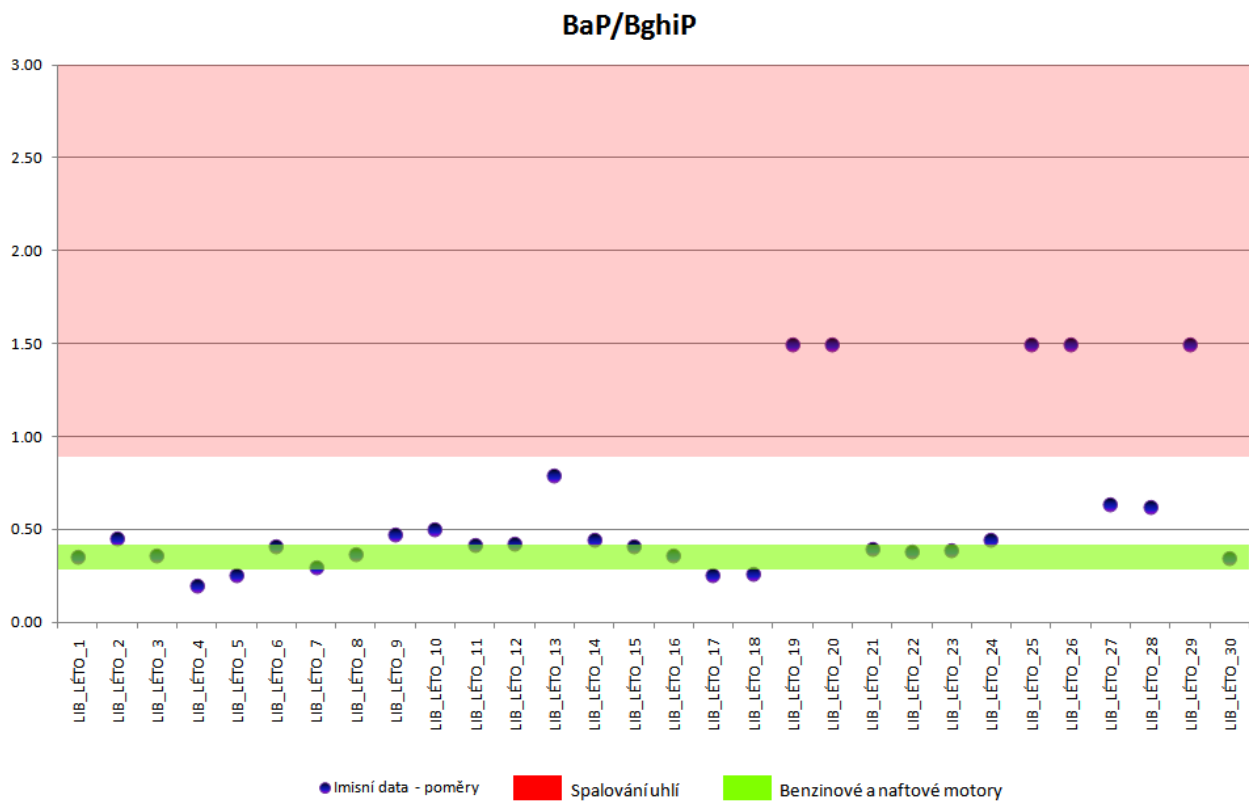
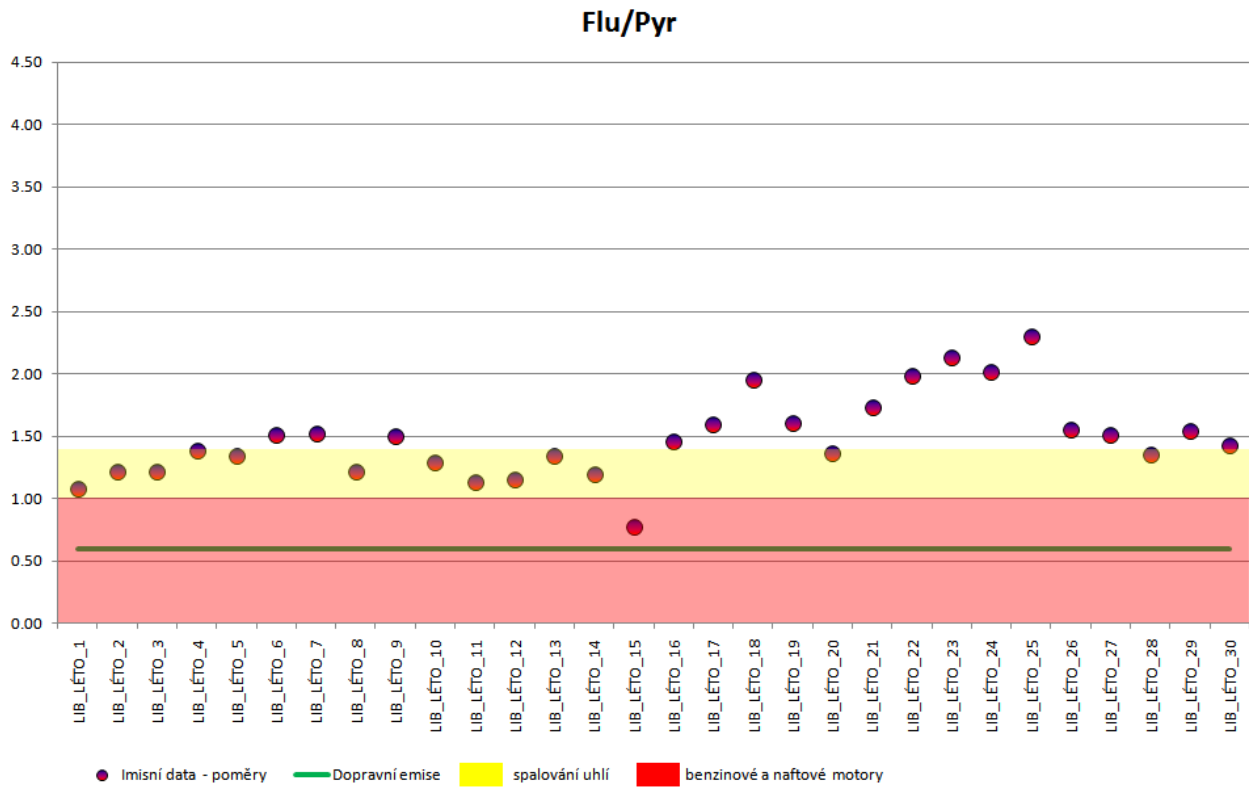


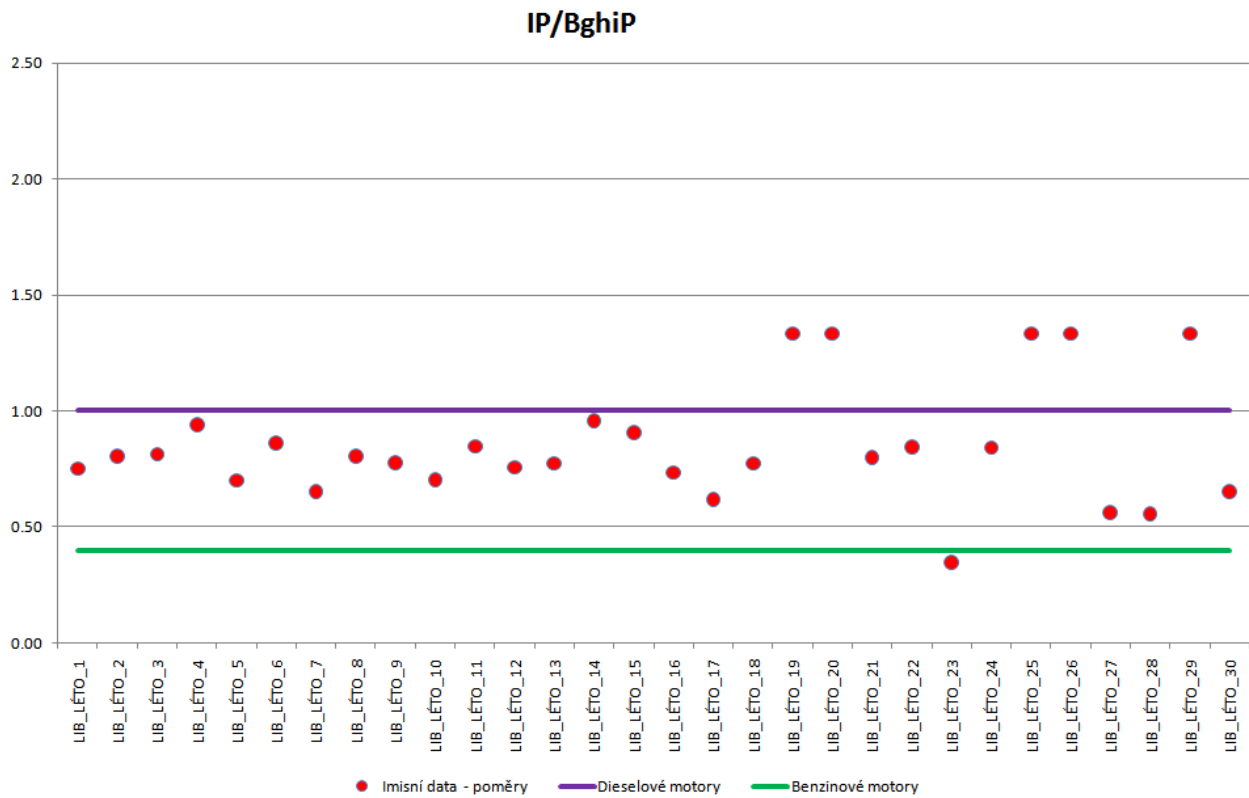
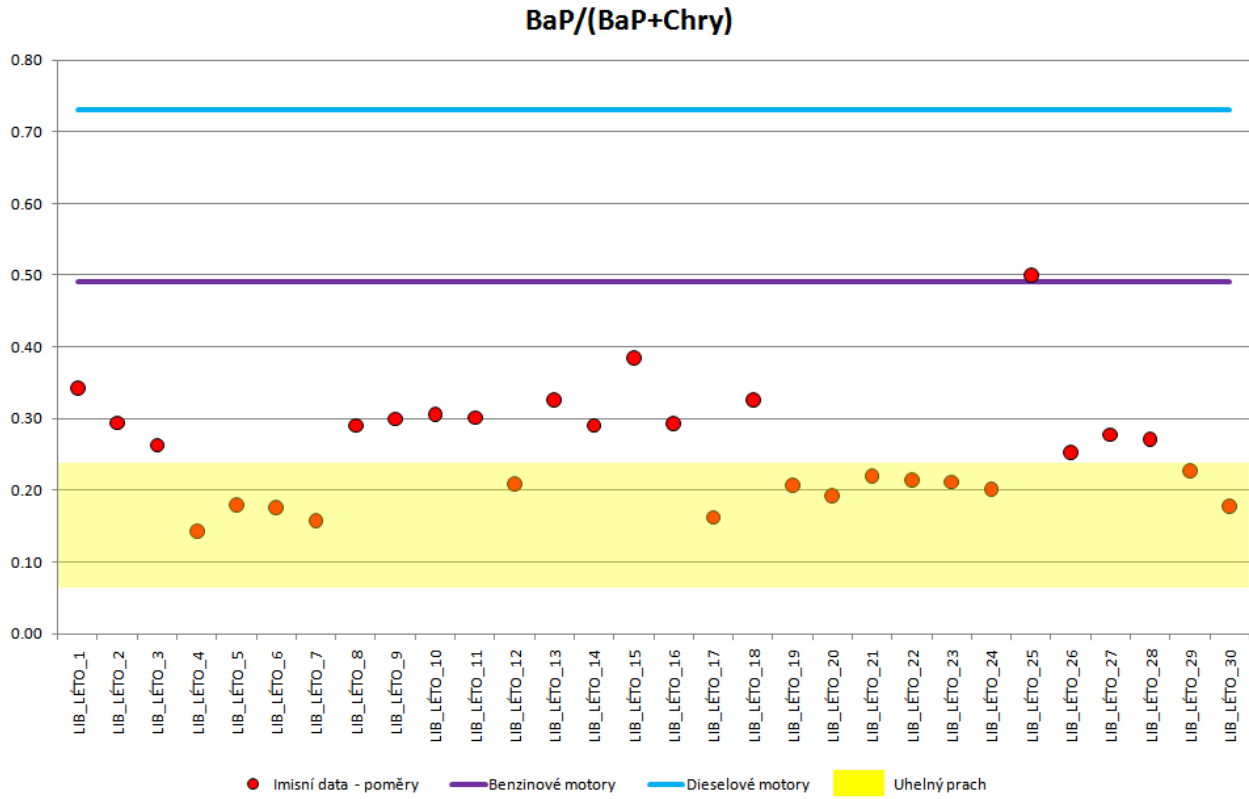
2.4 Libuš léto

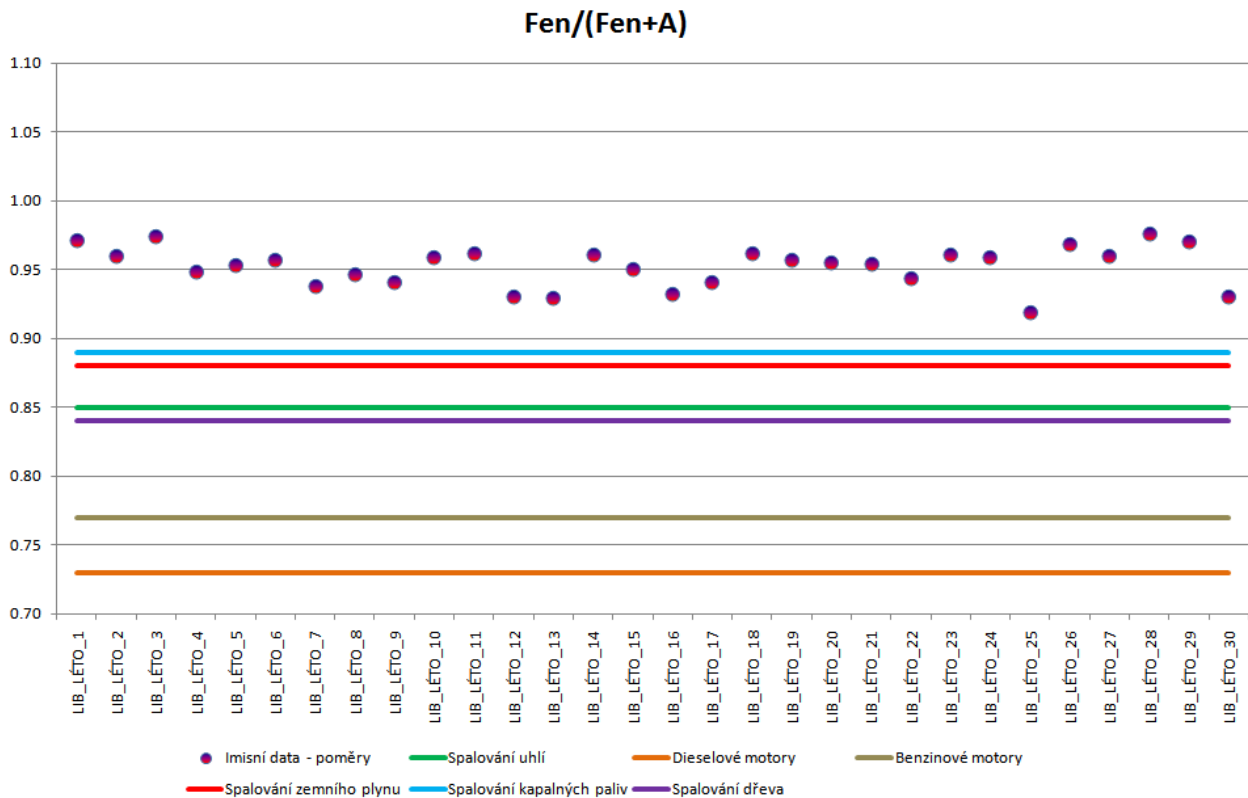
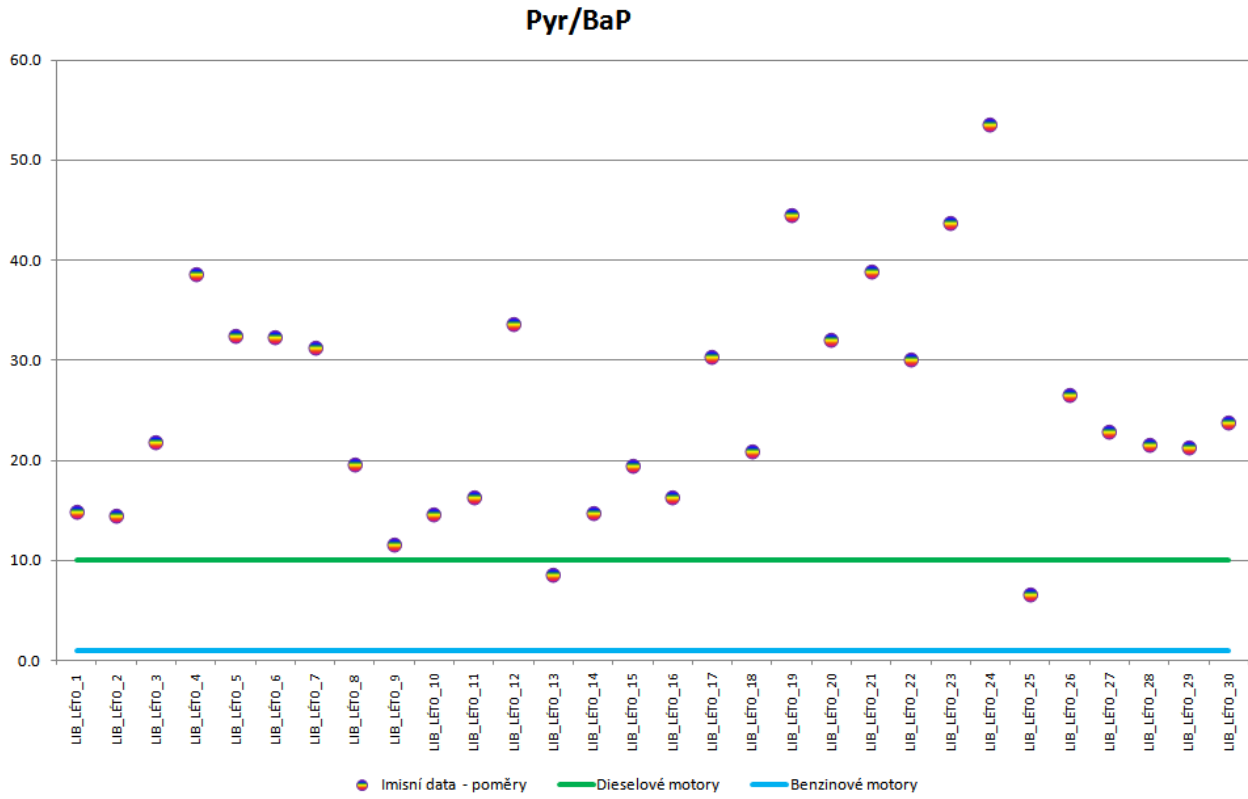




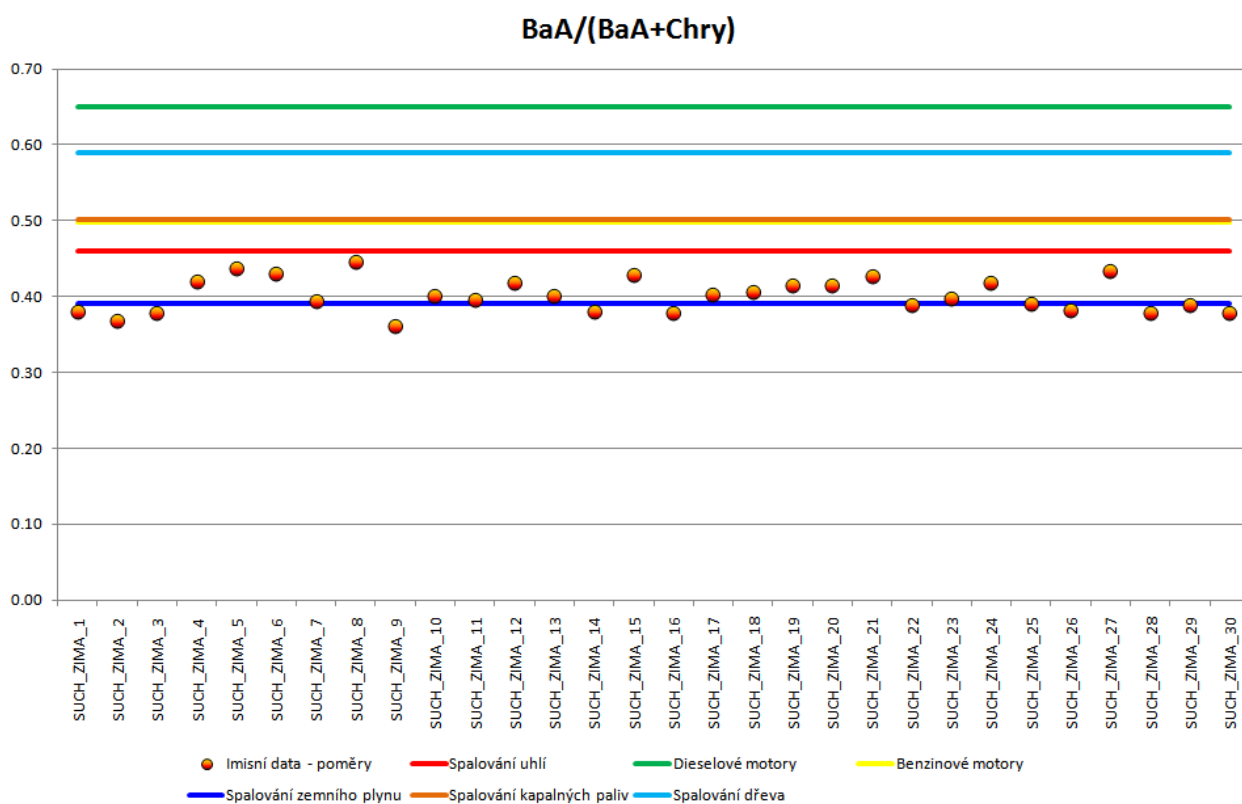
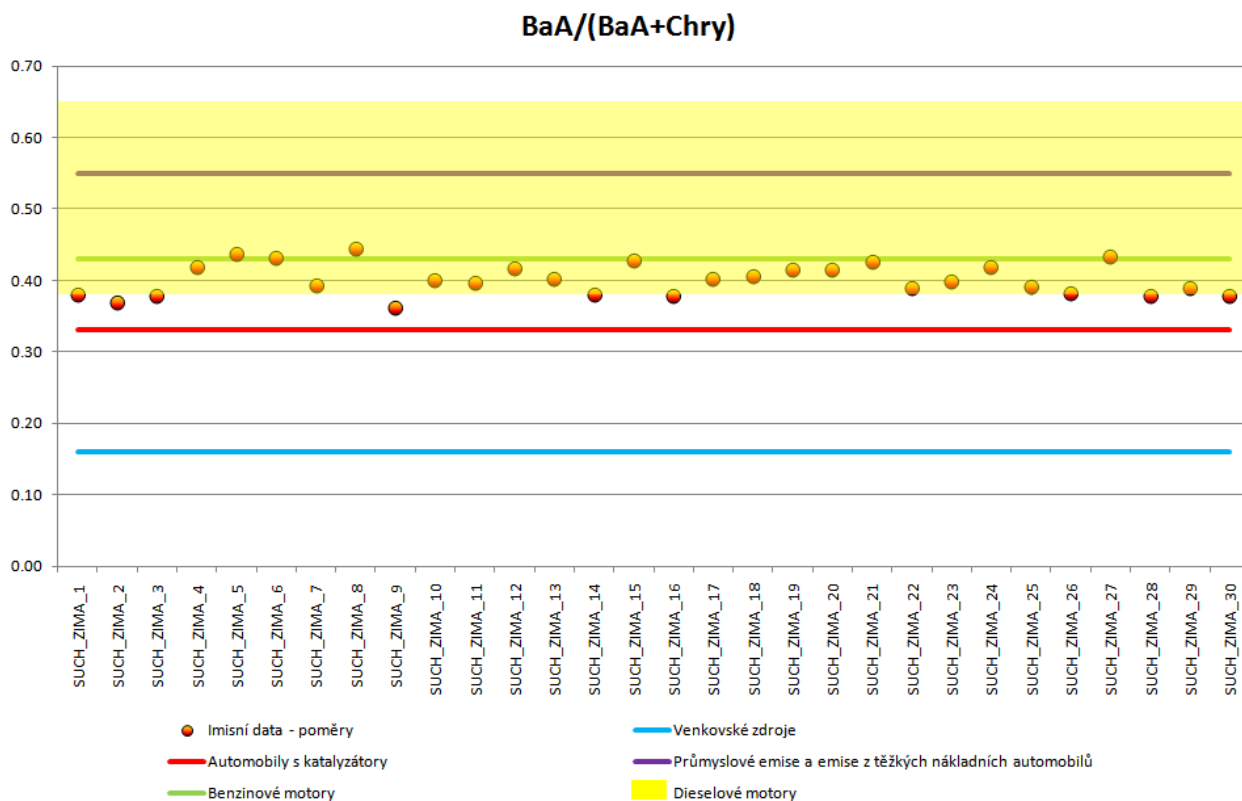


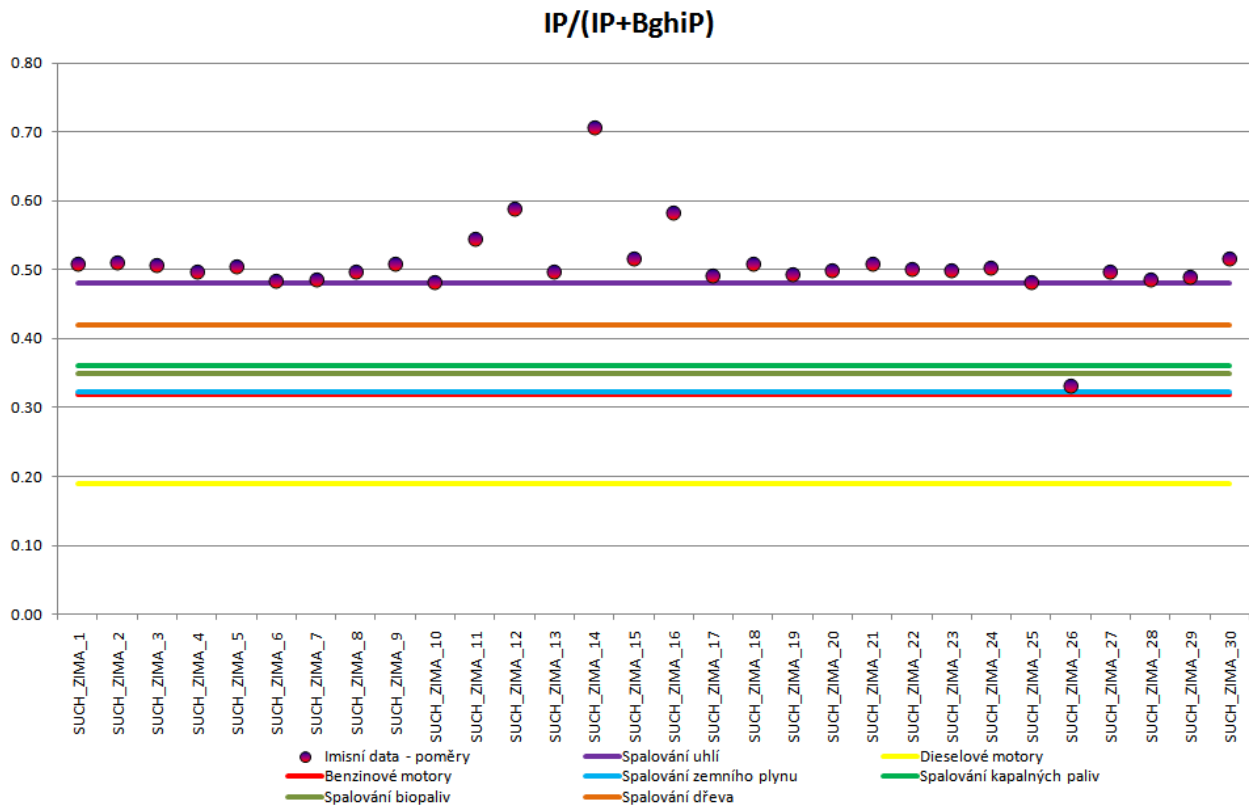
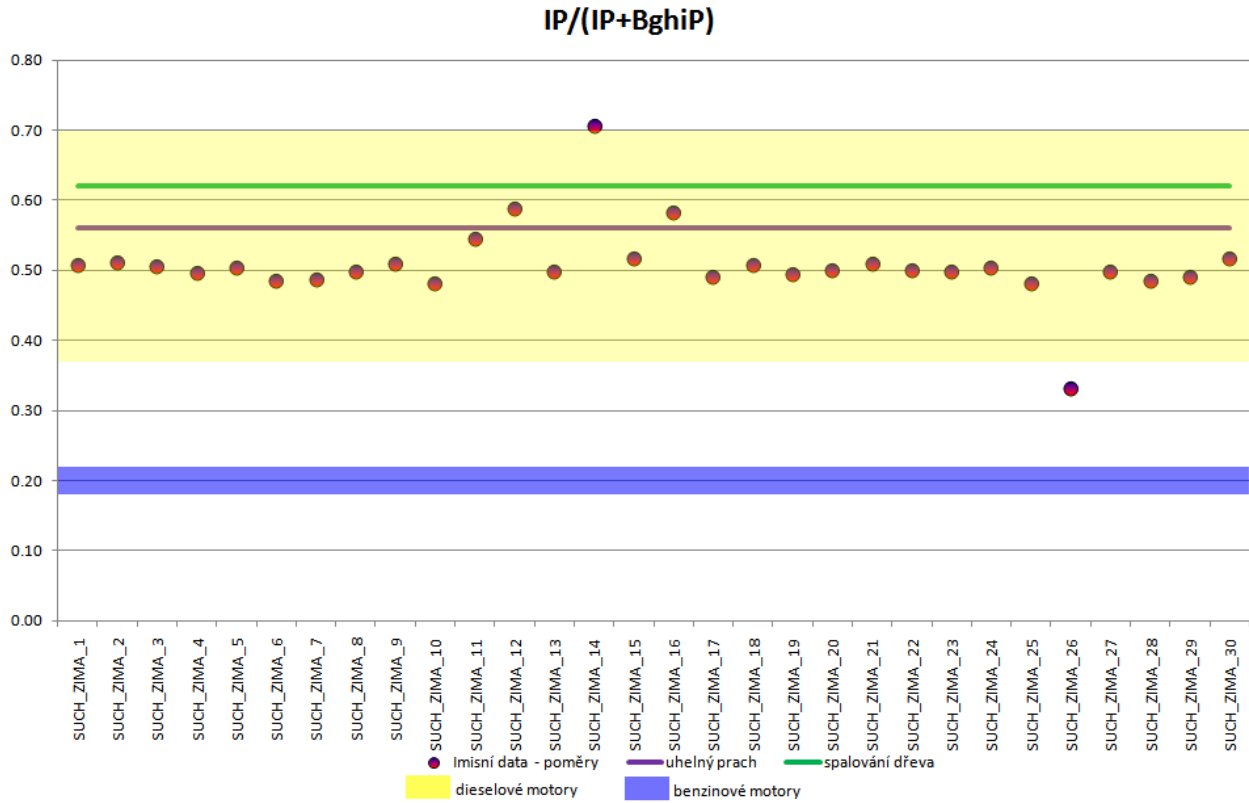


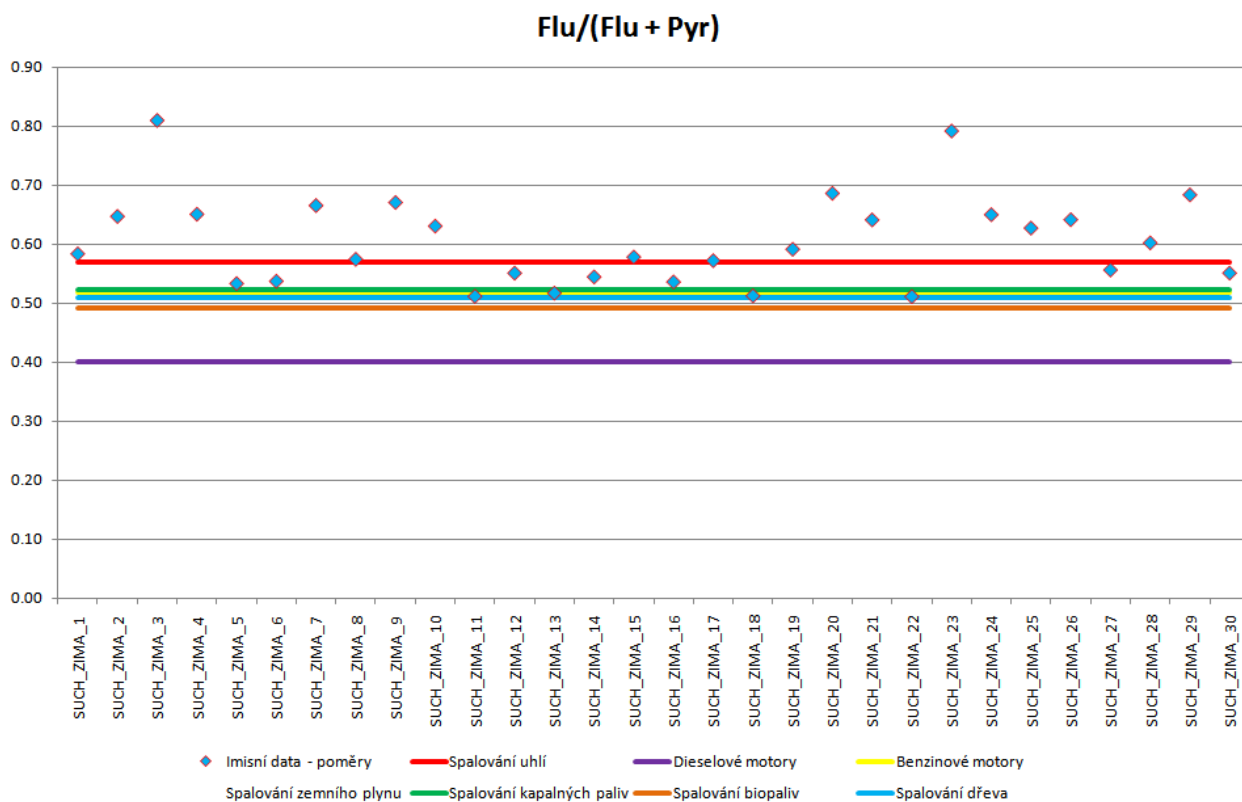
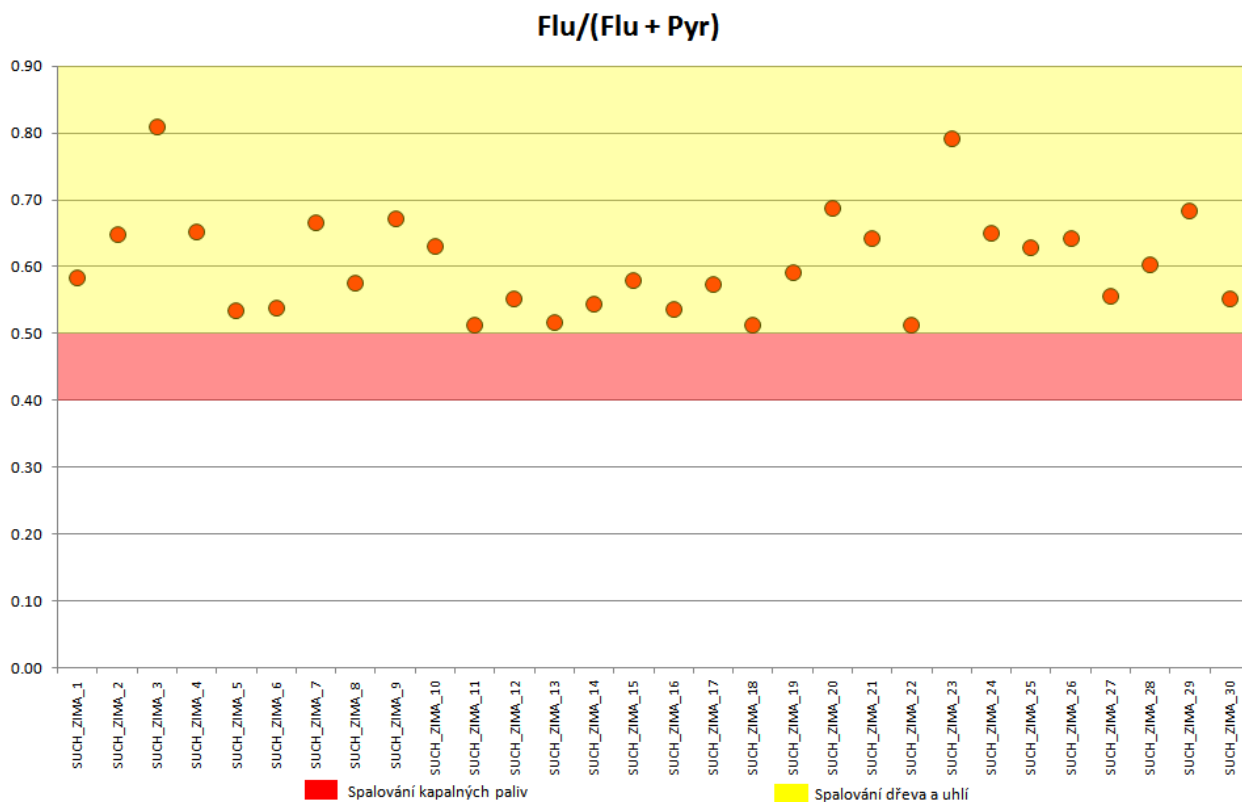


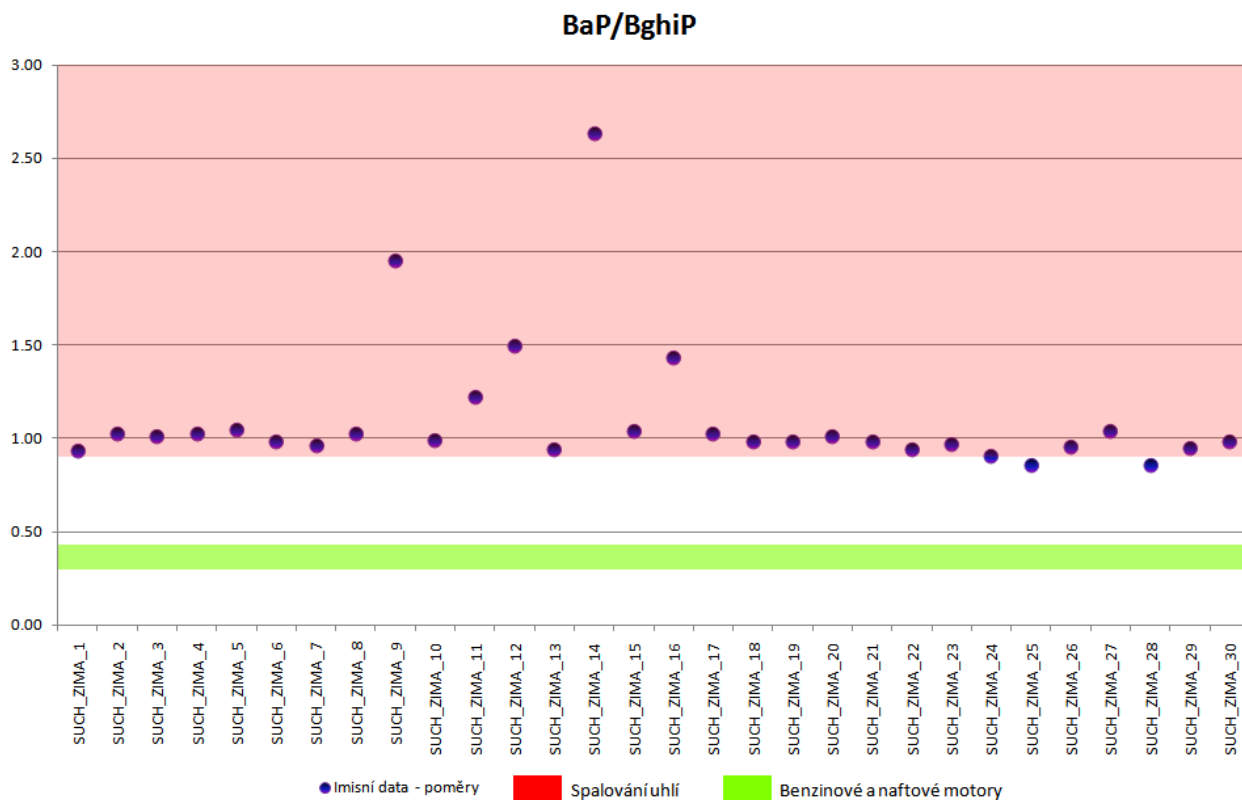
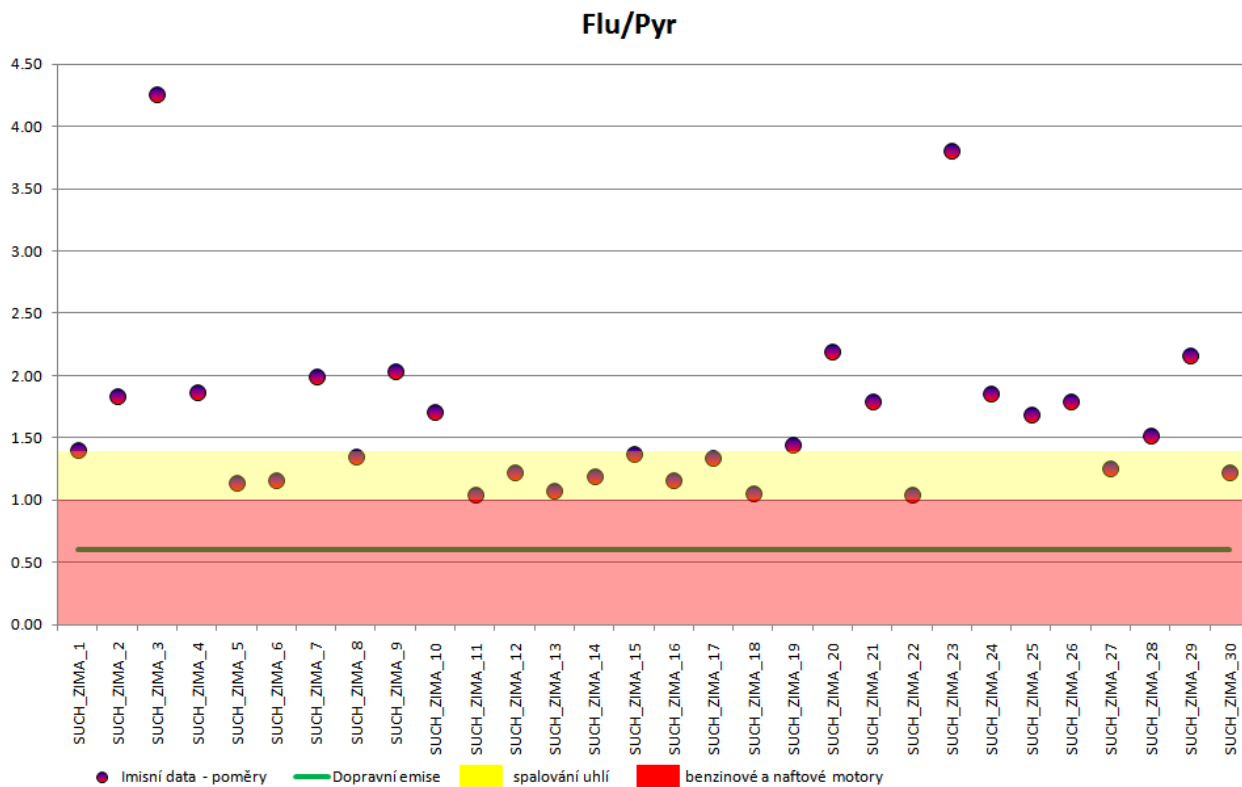


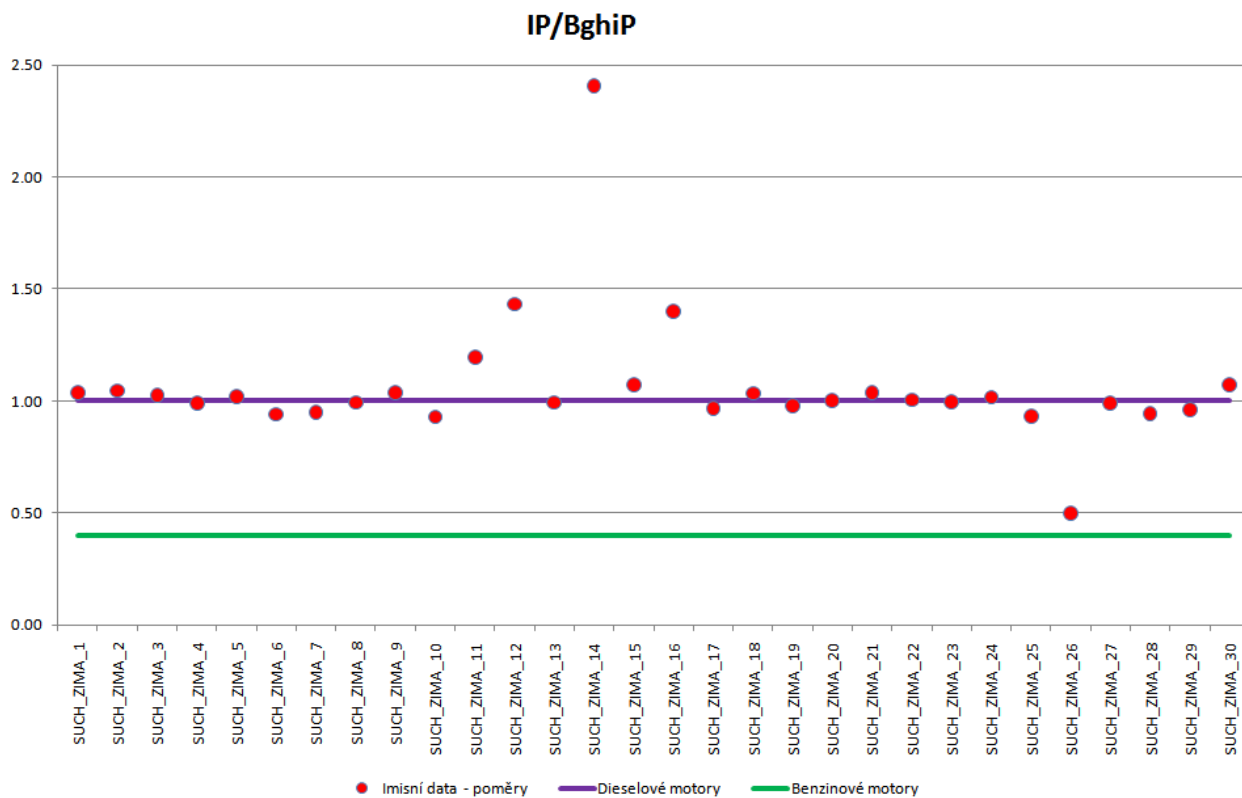
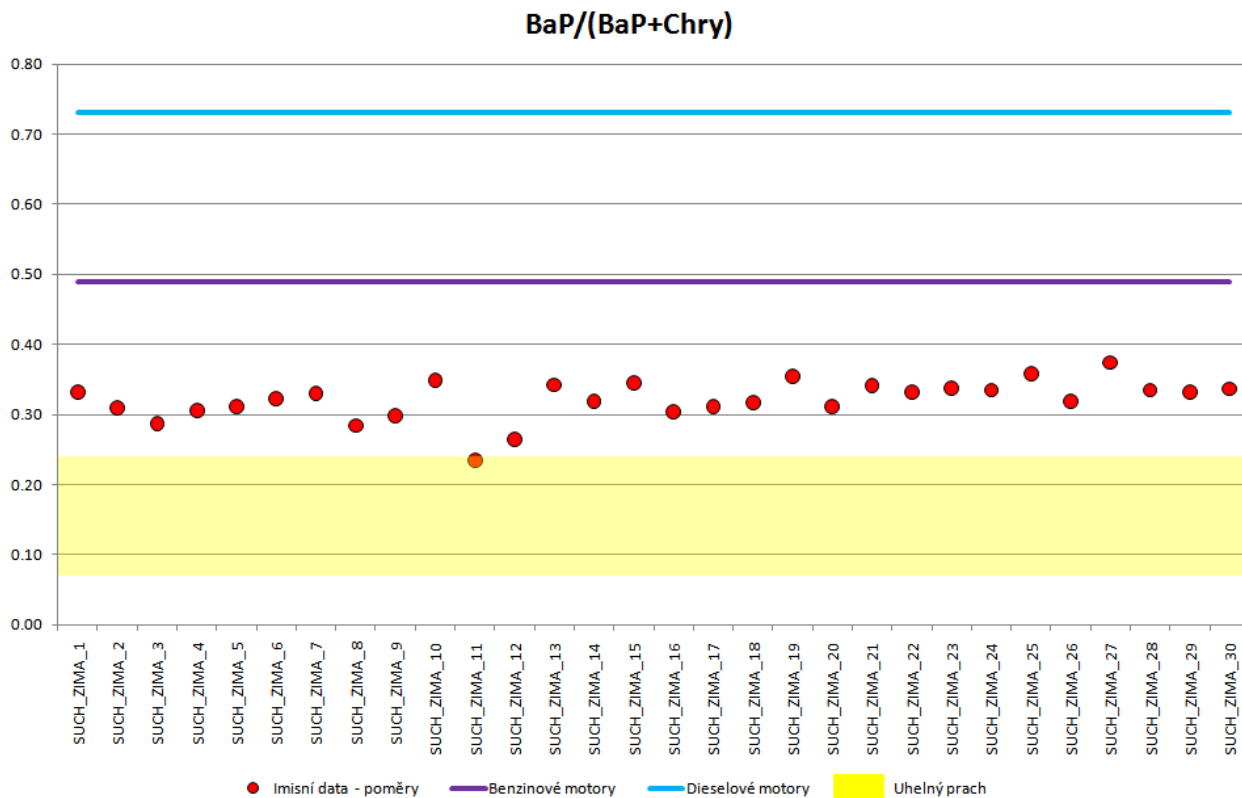
2.5 Suchdol zima

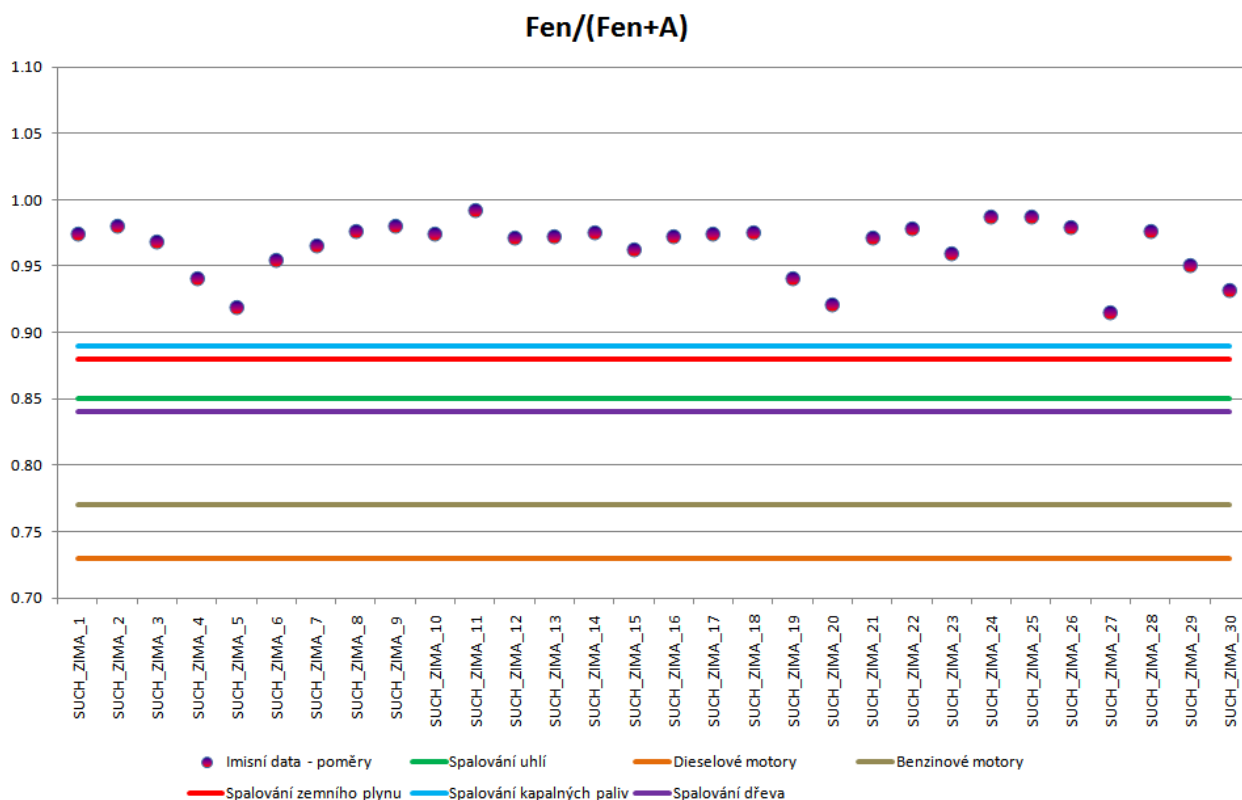
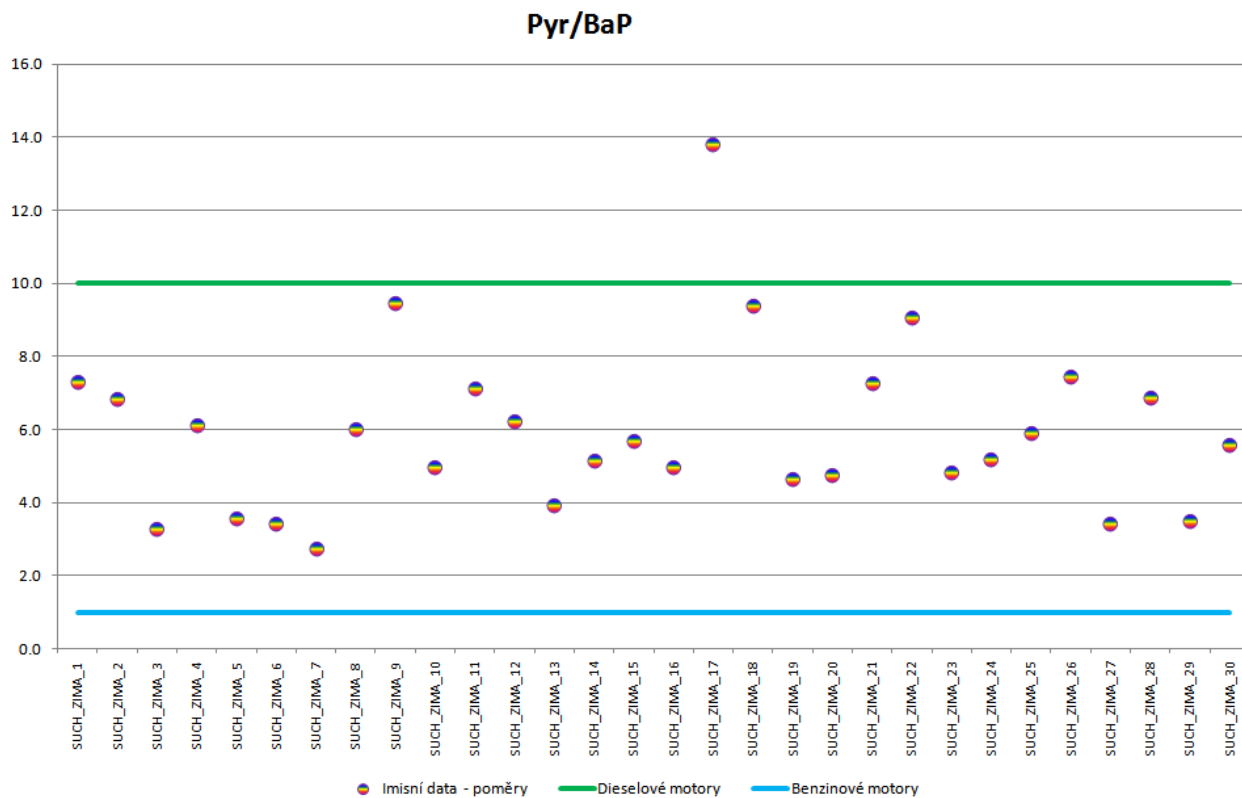




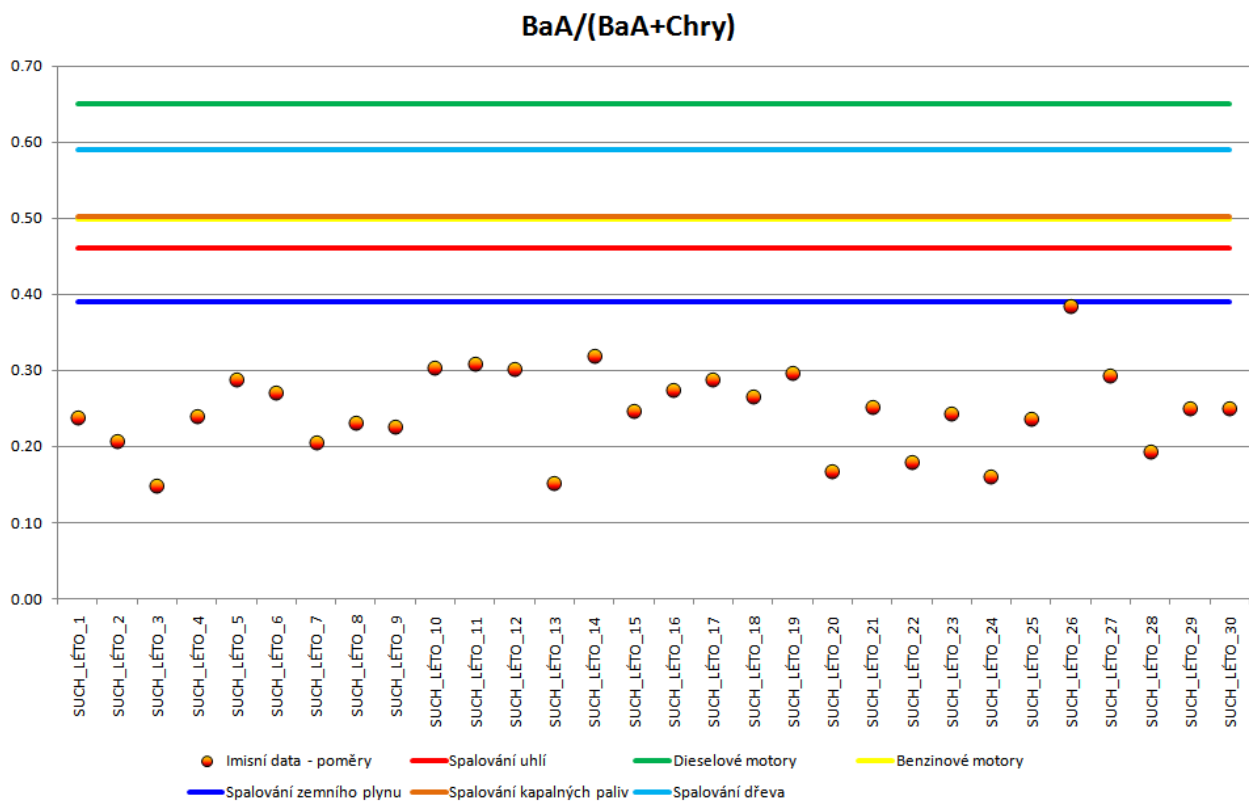
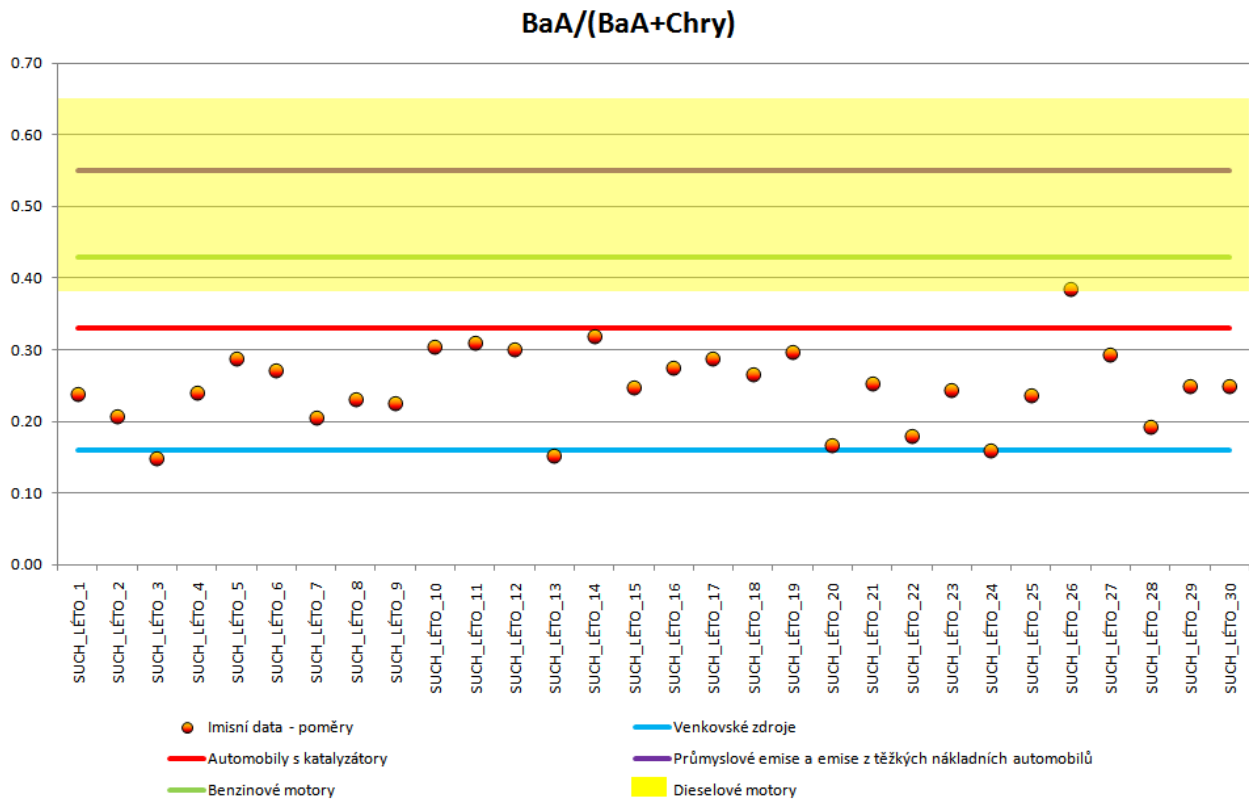


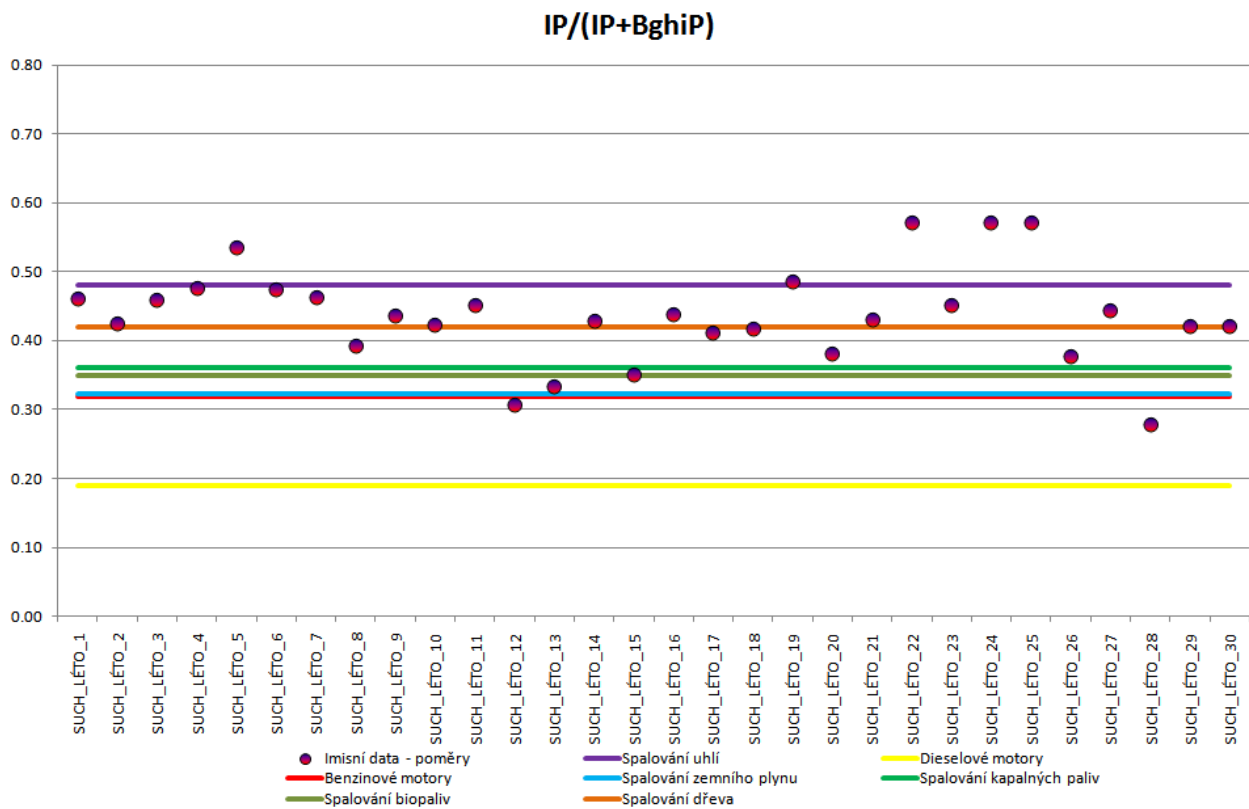
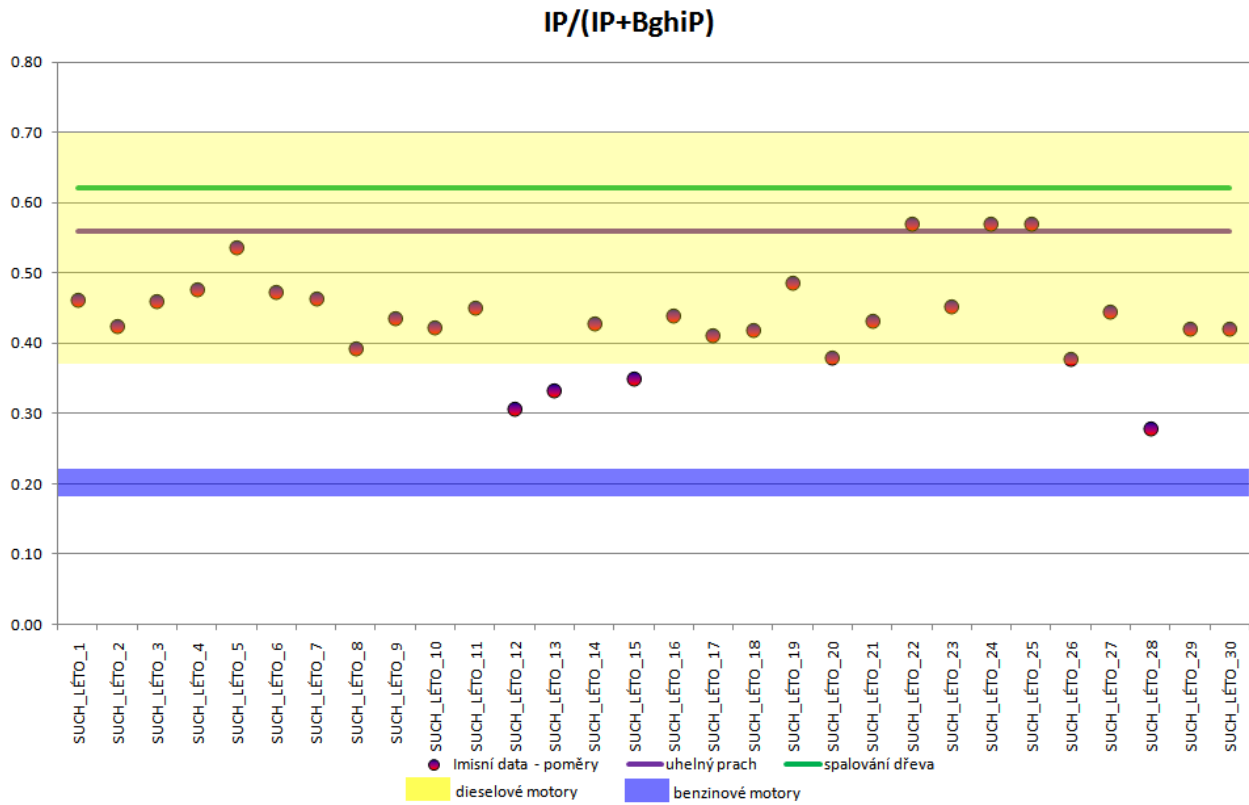


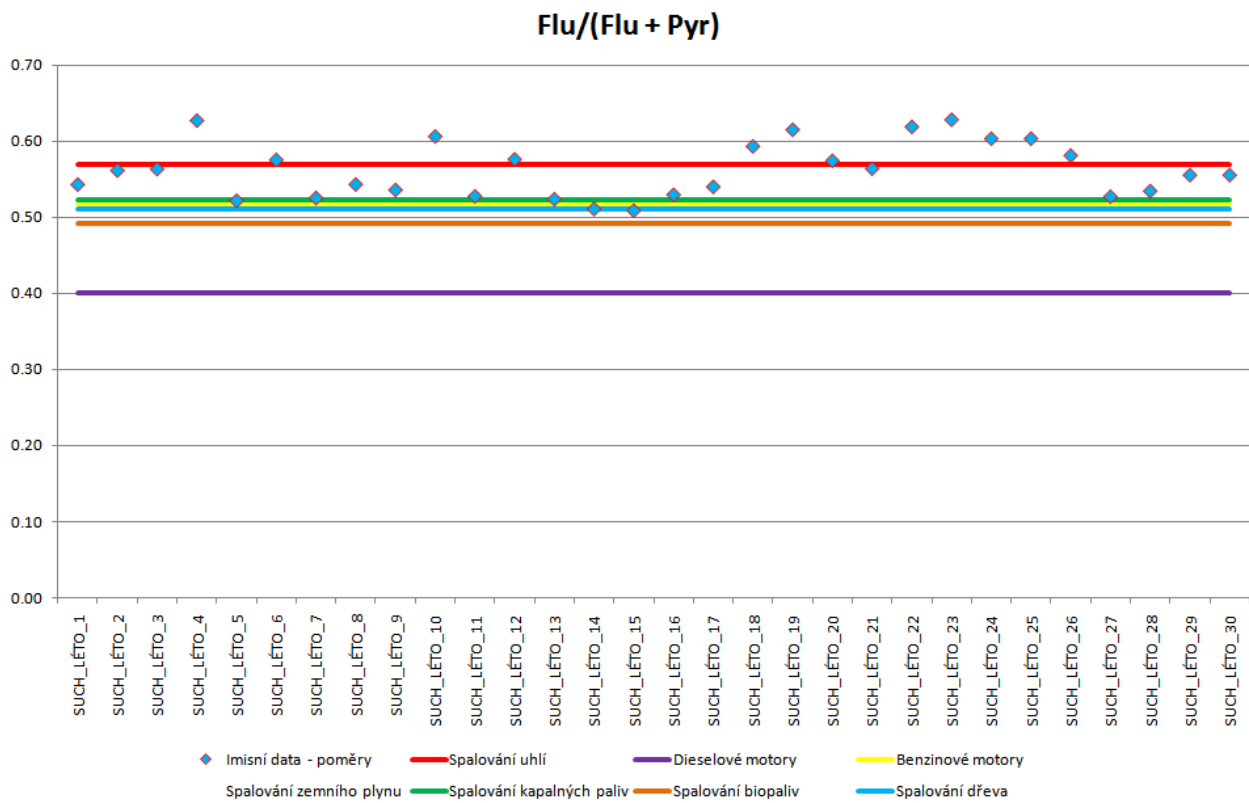
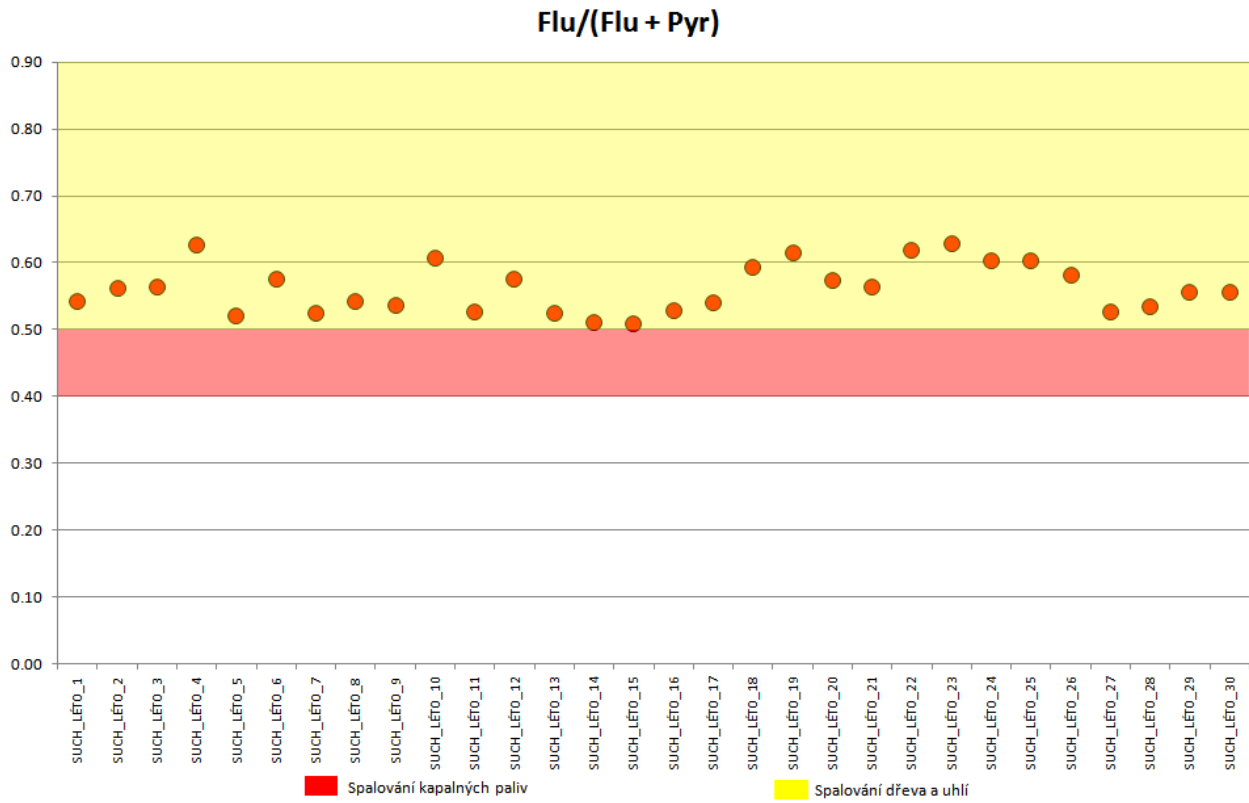


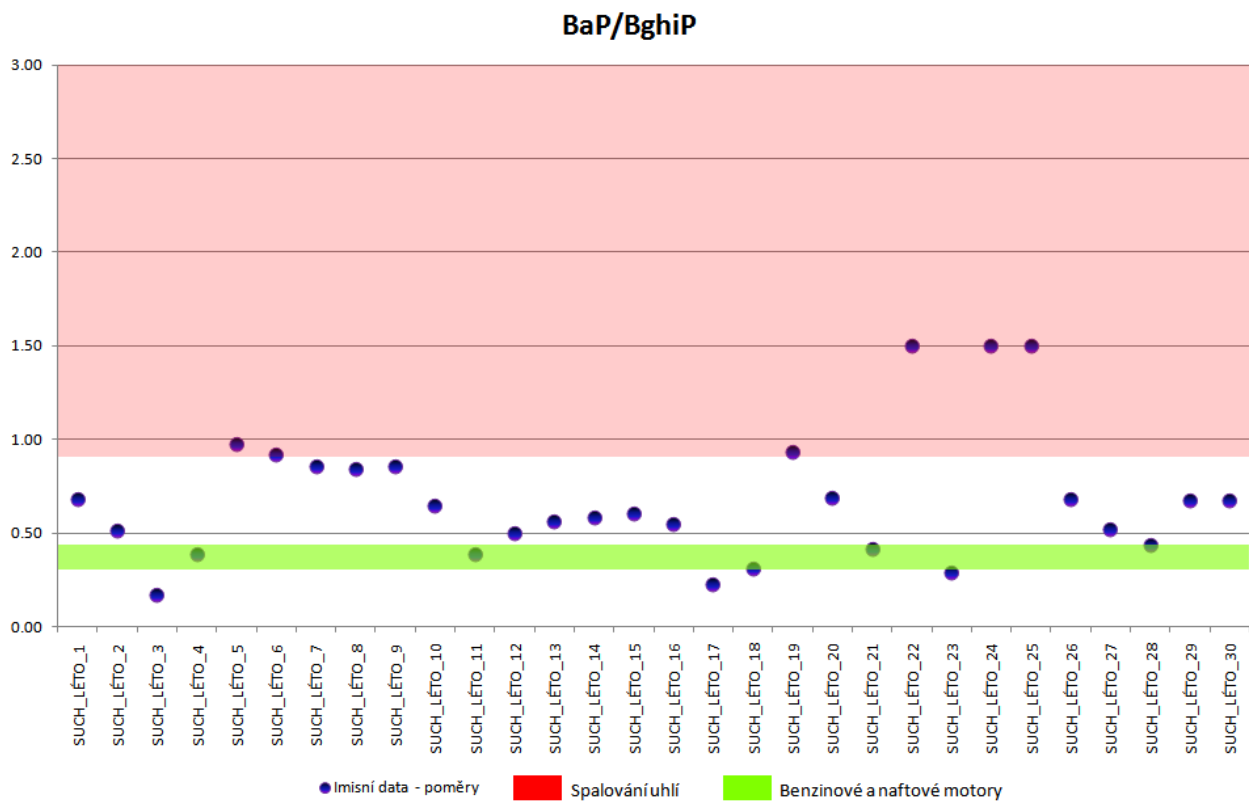
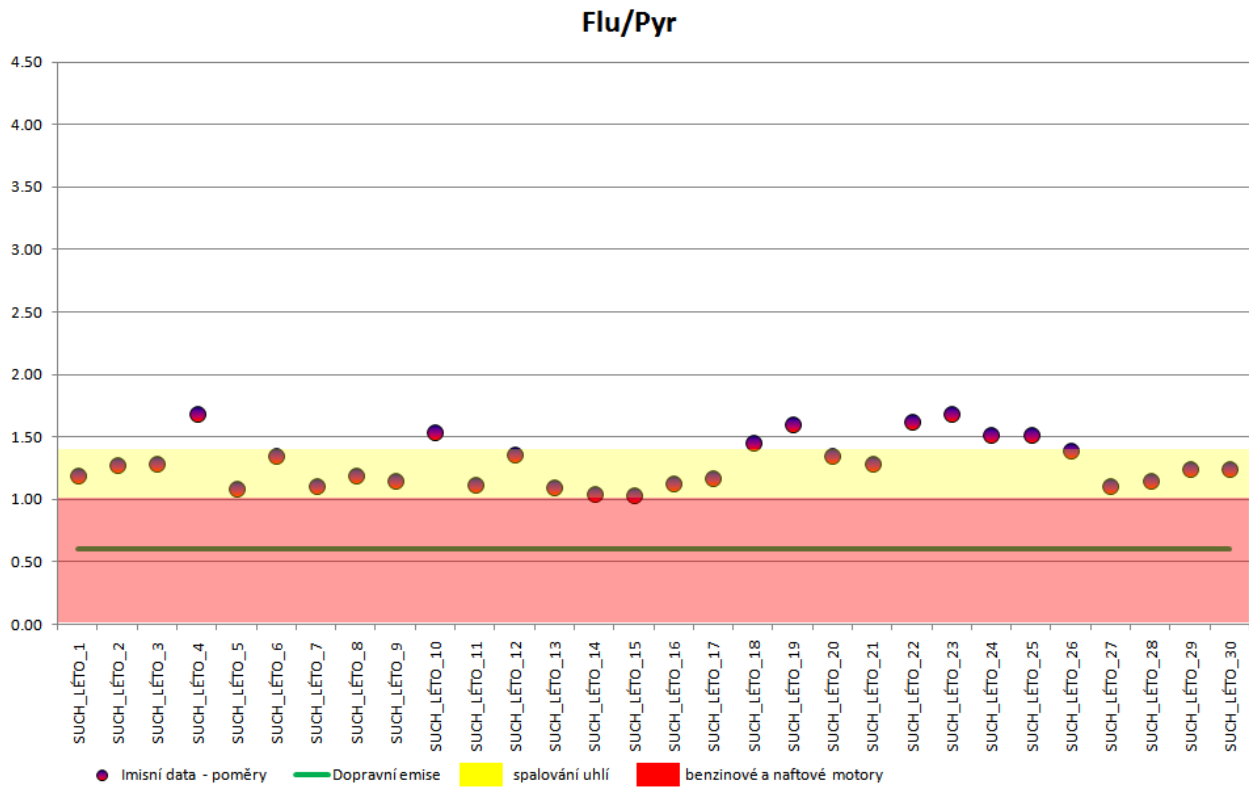


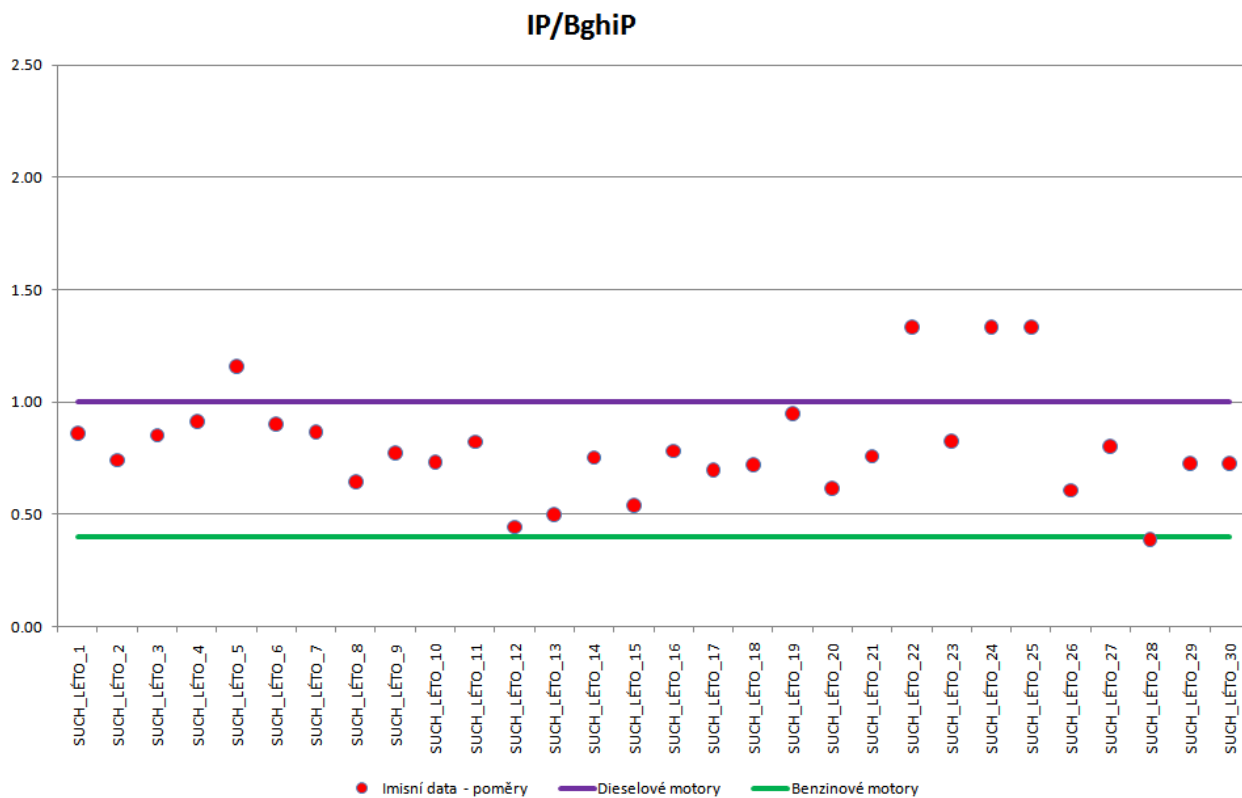
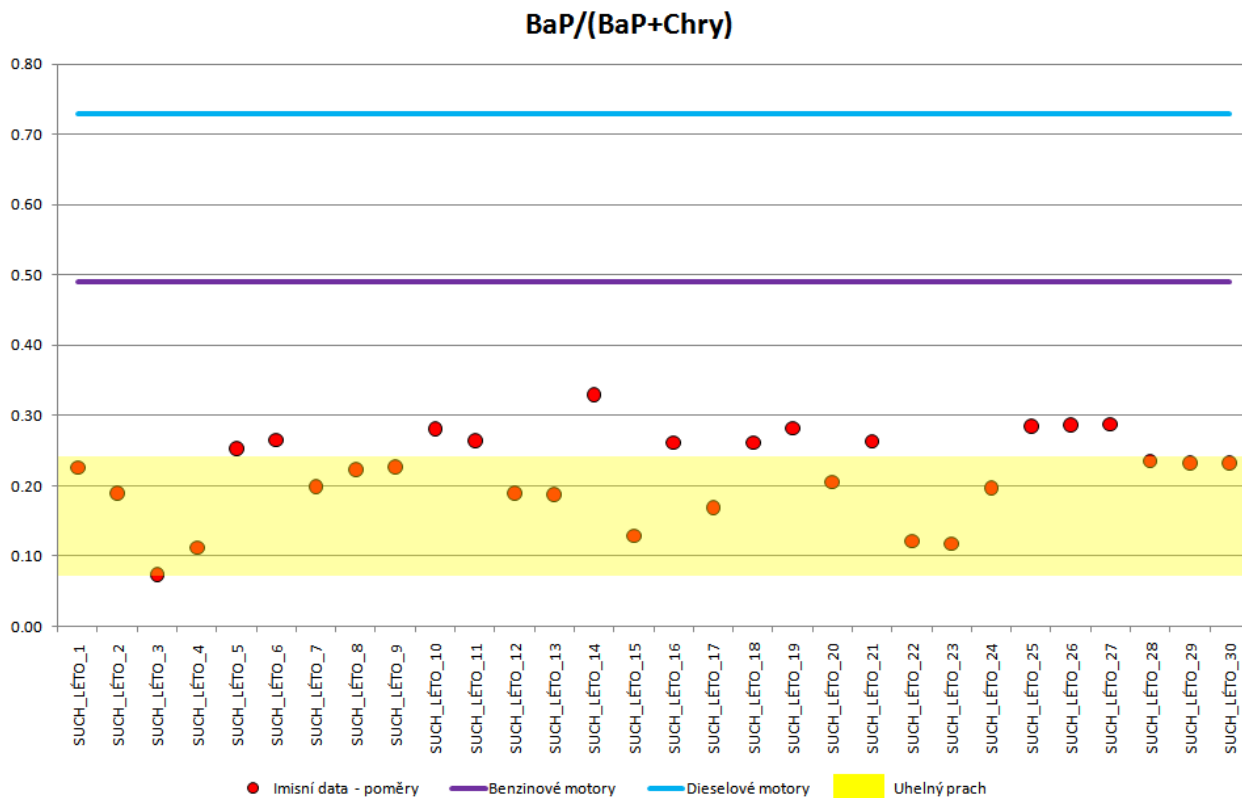
2.6 Suchdol léto

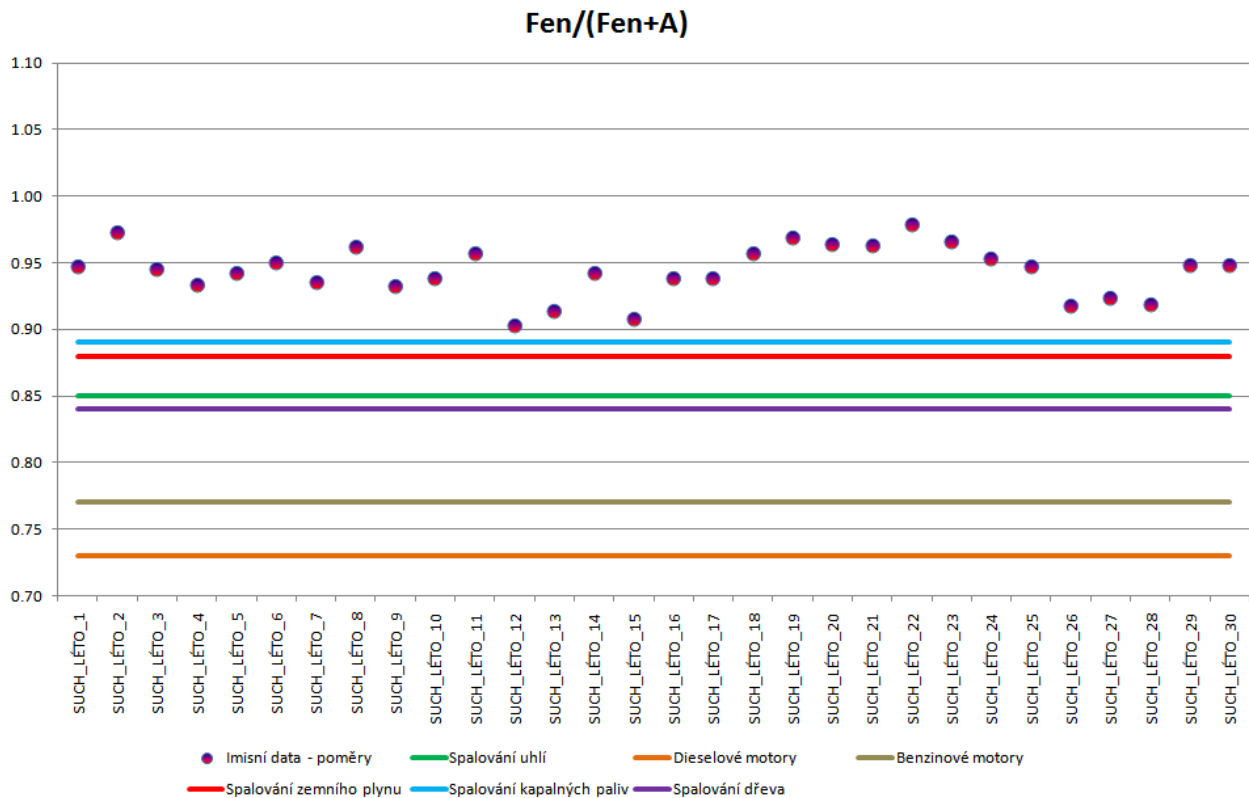
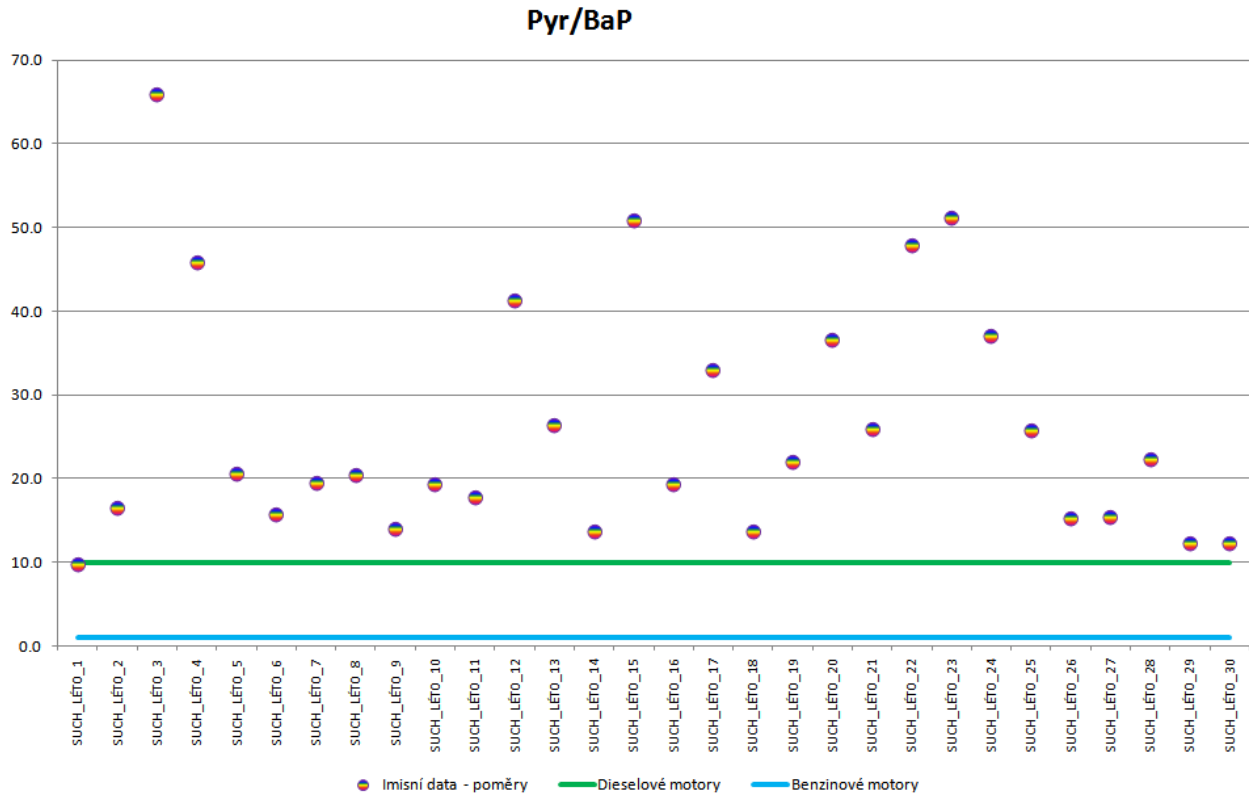












3. Závěry - interpretace

3.1 BaA / (BaA + Chry) – varianta 1

3.1.1 Smíchov zima

V průběhu celého období je patrná souvislost imisního znečištění s indexem pro benzinové motory, hodnoty poměru BaA / (BaA + Chry) uvnitř intervalu příslušícímu pro dieselové motory jsou neprůkazné, rozsah je příliš široký a pokrývá i index pro benzinové motory a průmyslové emise.

3.1.2 Smíchov léto

Většina hodnot se pohybuje mezi indexem pro automobily s katalyzátory a benzinové motory, zároveň uvnitř intervalu pro dieselové motory, který je však nastaven poměrně široce.

3.1.3 Libuš zima

Veškeré hodnoty se pohybují kolem indexu pro benzinové motory a uvnitř, jak již bylo zmíněno širokého intervalu pro dieselové motory.

3.1.4 Libuš léto

Hodnoty z větší části oscilují kolem indexu pro automobily s katalyzátory.

3.1.5 Suchdol zima

Většina hodnot spadá do oblasti vymezené pro dieselové motory (při jeho dolní hranici), hodnoty poměrně úzce oscilují kolem indexu pro benzinové motory.

3.1.6 Suchdol léto

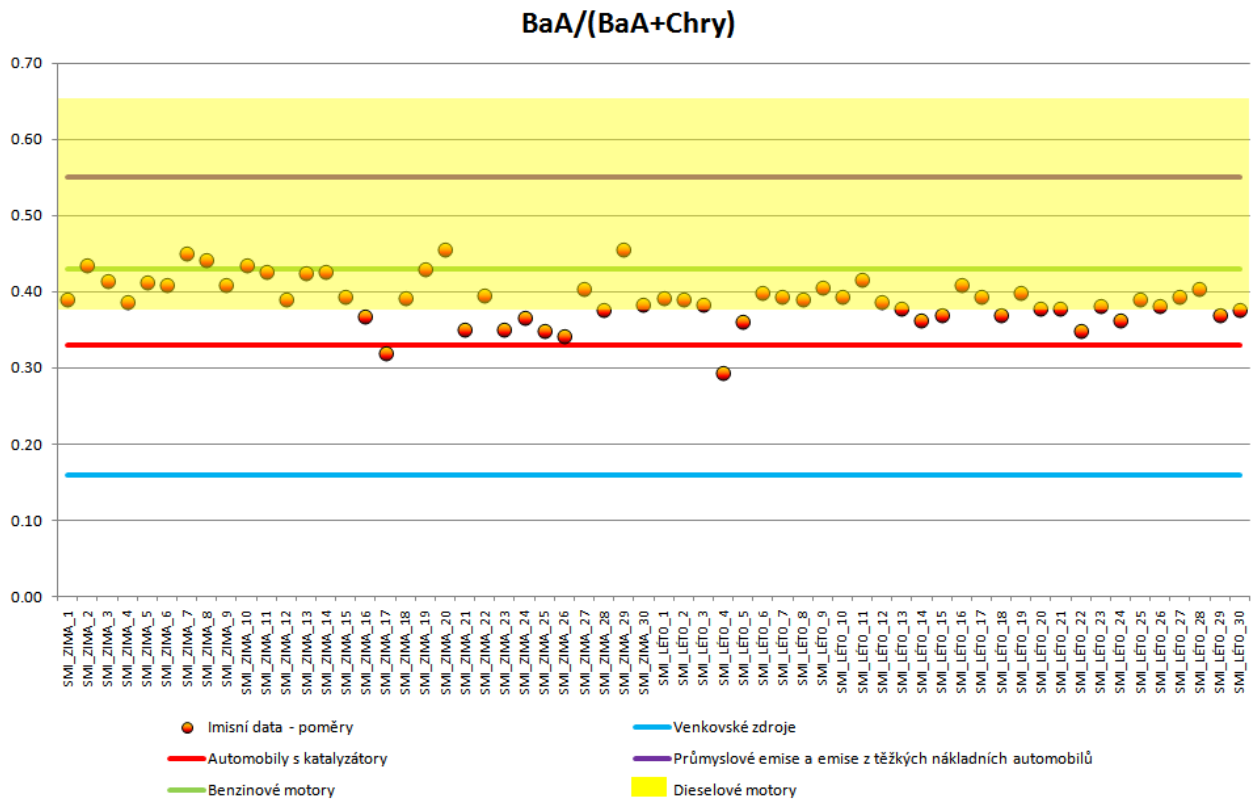
Většina hodnot se pohybuje v oblasti vymezené indexem pro automobily s katalyzátory a indexem pro venkovské zdroje.

3.1.7 Celková použitelnost indexu

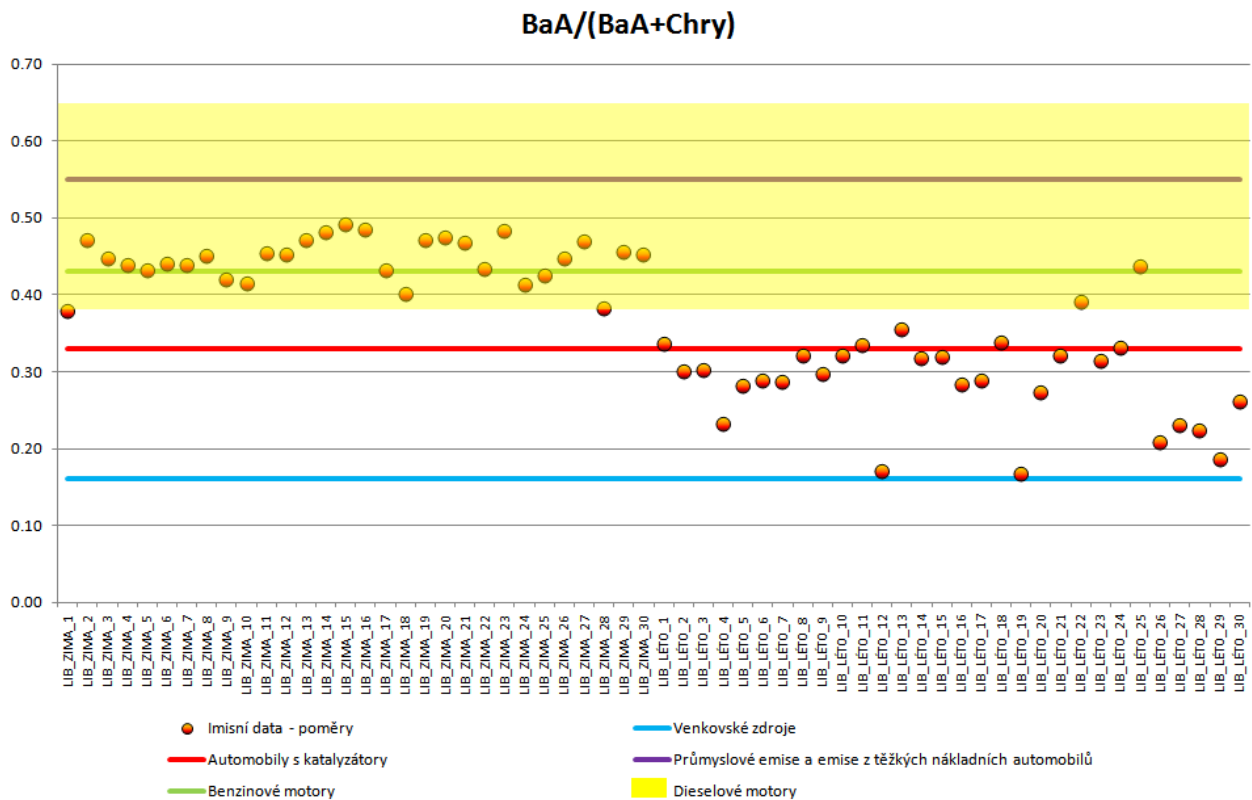
Celková použitelnost indexu je diskutabilní, zejména rozsah hodnot pro dieselové motory je poměrně široký a spadá do něj většina hodnot dnů imisních odběrových kampaní. Samotná hodnota indexu v porovnání s tabelovanými poměry v odborné literatuře je patrně zkreslena degradací polycyklických aromatických uhlovodíků na cestě od zdroje k receptoru.

Naproti tomu index vykazuje v případě stanic Praha – Suchdol a Praha – Libuš patrné sezónní změny, což dokazuje proměnné majoritní původce znečištění v topné sezóně a mimo ni. Roční průběh na stanici Smíchov je naopak beze změny což potvrzuje domněnku, že v této lokalitě je majoritním původcem znečištění doprava a to jak v letním, tak v zimním období. .

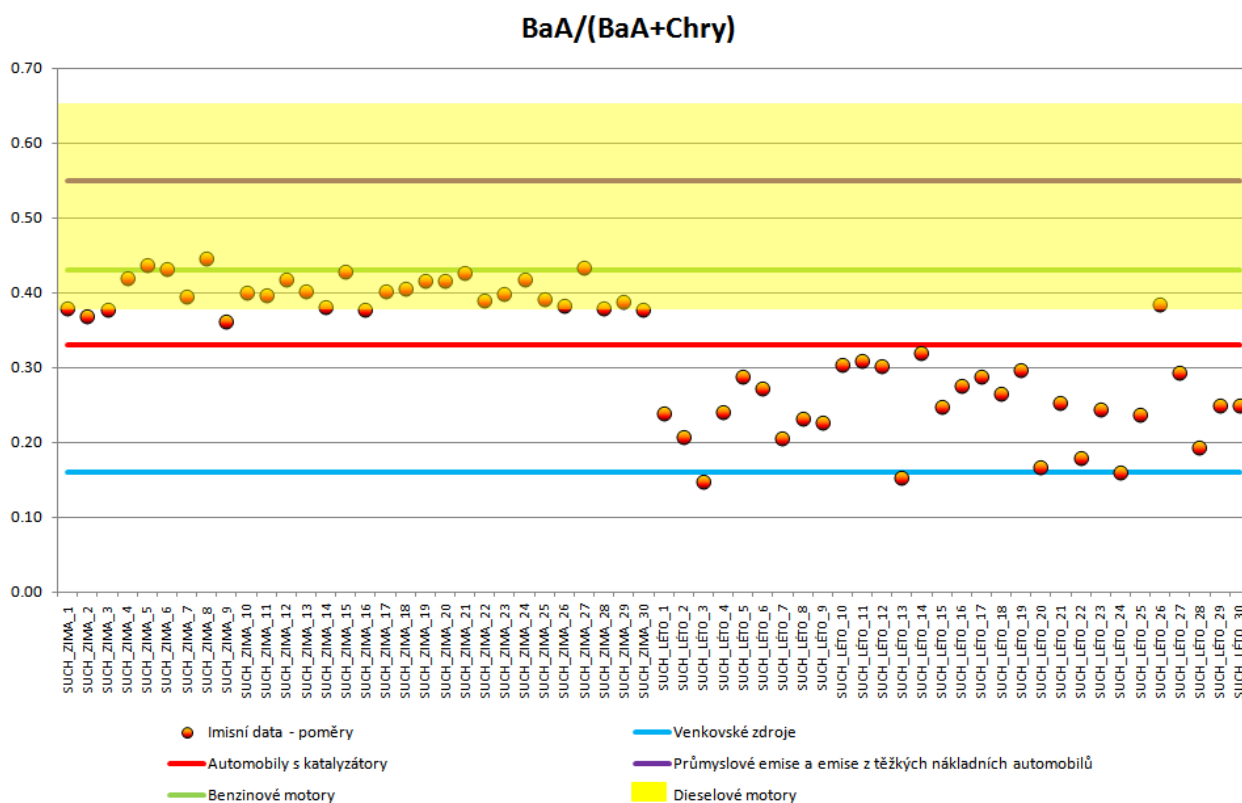
Obrázek 1 - Roční průběh indexu BaA/(BaA+Chry) na stanici Smíchov



Obrázek 2 - Roční průběh indexu BaA/(BaA+Chry) na stanici Libuš



Obrázek 3 - Roční průběh indexu BaA/(BaA+Chry) na stanici Suchdol



3.2 BaA / (BaA + Chry) – varianta 2

3.2.1 Smíchov zima

Hodnoty poměrů získané z dat zimní imisní odběrové kampaně ukazují na spalování uhlí a spalování zemního plynu. Zejména vazba na spalování zemního plynu se jeví jako zajímavý údaj, protože tyto zdroje, nebyly z pochopitelných důvodů (téměř bez emisí TZL) v experimentální části projektu podrobeny emisnímu šetření.

3.2.2 Smíchov léto

V letním období pak stále většina hodnot poměrně úzce kopíruje index BaA/(BaA+Chry) pro spalování zemního plynu.

3.2.3 Libuš zima

V lokalitě Praha - Libuš poměry BaA/(BaA+Chry) ukazují zejména na spalování uhlí, některé hodnoty jsou blízké indexům pro spalování kapalných paliv či zemního plynu.

3.2.4 Libuš léto

V letním období se hodnoty poměrů BaA/(BaA+Chry) získané z imisních koncentrací neshodují s žádným indexem prezentovaným v odborné literatuře, oscilují kolem střední hodnoty 0,3.

3.2.5 Suchdol zima

V lokalitě Suchdol v zimním období index ukazuje na spalování zemního plynu.

3.2.6 *Suchdol léto*

V letním období se hodnoty poměrů BaA/(BaA+Chry) získané z imisních koncentrací neshodují s žádným indexem prezentovaným v odborné literatuře, oscilují kolem střední hodnoty cca 0,25.

3.2.7 *Celková použitelnost indexu*

Platí závěry uvedené v kapitole 3.1.7 týkající se sezonní proměnnosti hodnoty předmětného indexu.

3.3 **IP / (IP + BghiP) – varianta 1**

3.3.1 *Smíchov zima*

Všechny hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) pro lokalitu Smíchov v zimním období se pohybují uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné. Hodnoty poměrů se pohybují kolem střední hodnoty 0,5.

3.3.2 *Smíchov léto*

Všechny hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) pro lokalitu Smíchov v letním období se pohybují uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné. Variabilita hodnot je větší než v zimním období.

3.3.3 *Libuš zima*

Všechny hodnoty poměrů se pohybují uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné.

3.3.4 *Libuš léto*

Všechny hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) se pohybují uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné.

3.3.5 *Suchdol zima*

Téměř všechny hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) pro lokalitu Smíchov v letním období se pohybují uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné.

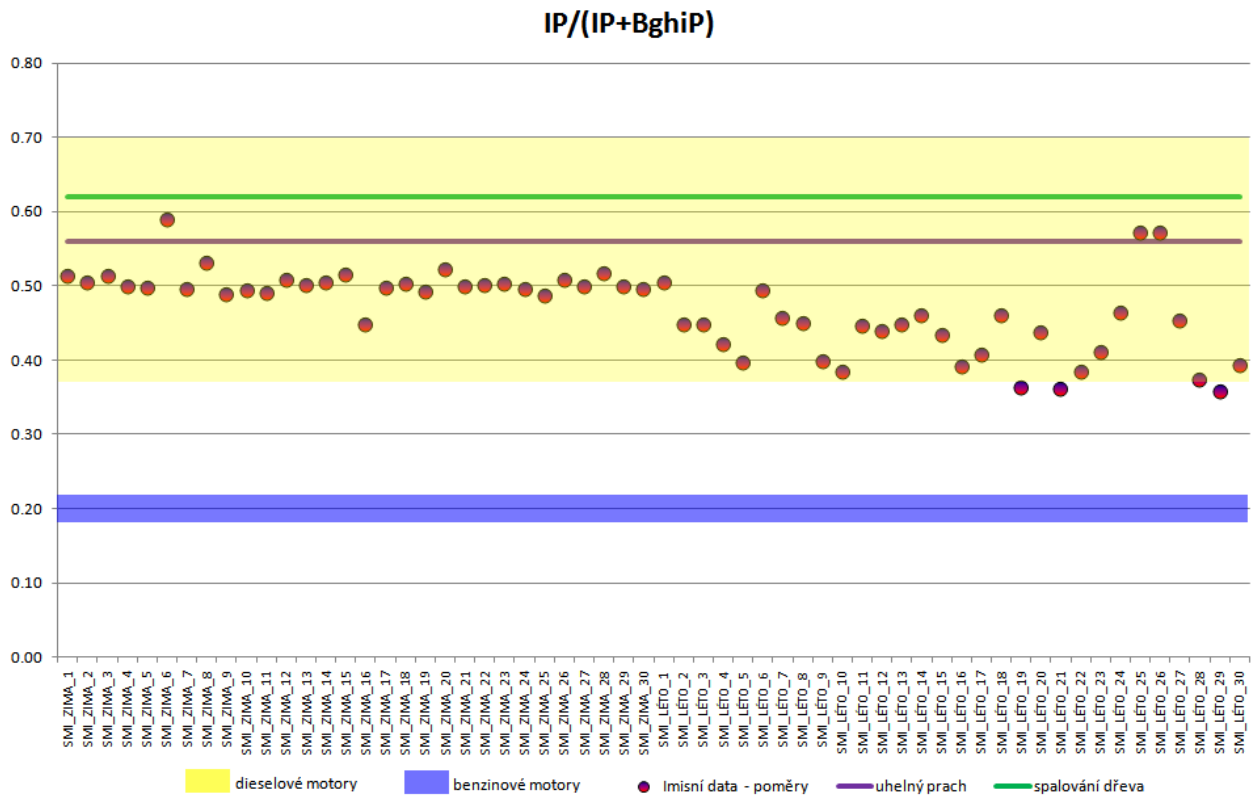
3.3.6 *Suchdol léto*

Většina hodnot se pohybuje uvnitř intervalu indexu pro dieselové motory, což je však díky jeho poměrně široce nastaveným mezím neprůkazné.

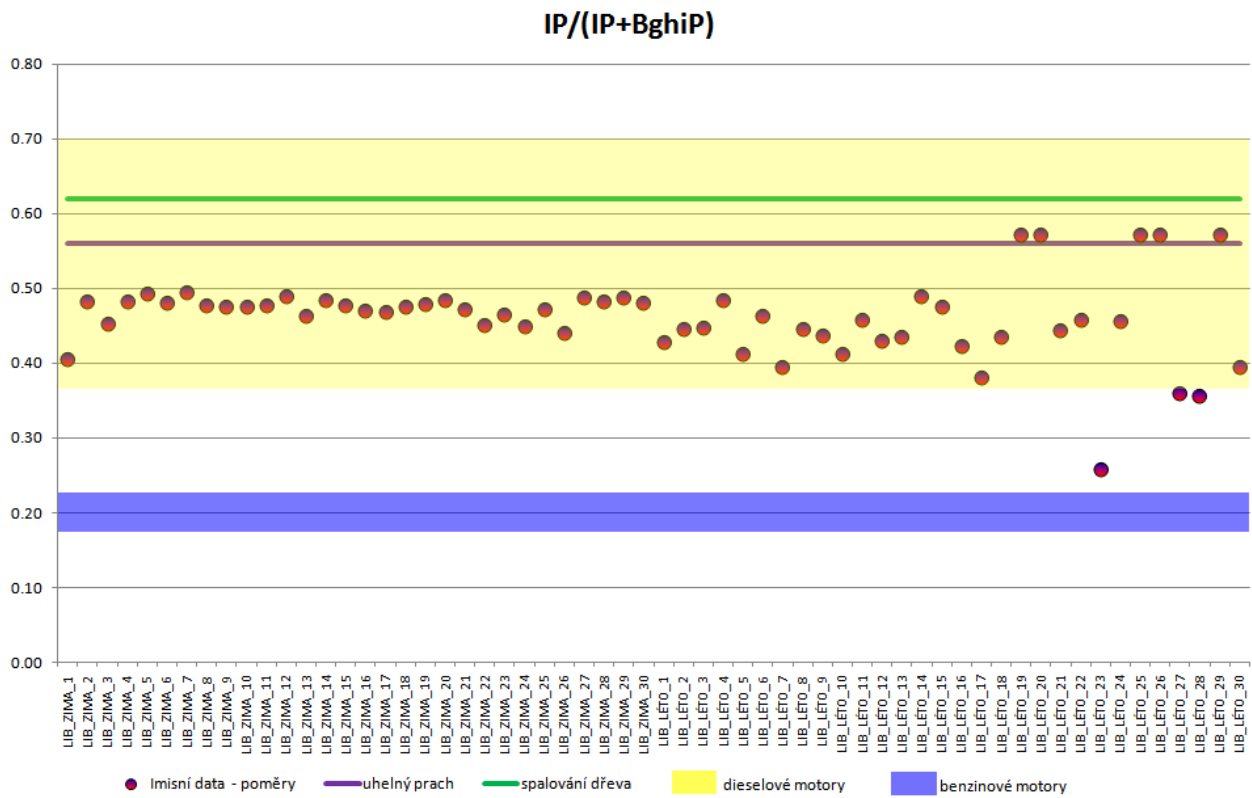
3.3.7 *Celková použitelnost indexu*

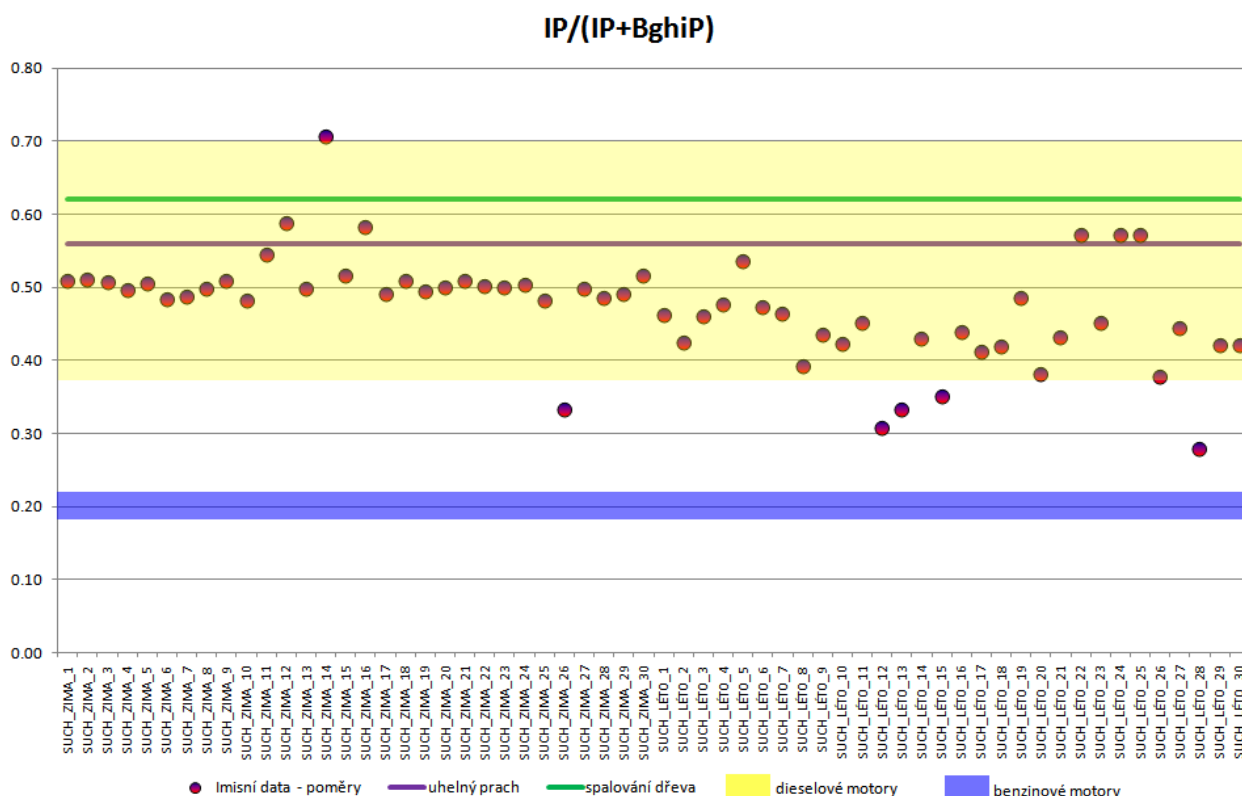
Index neukázal na žádné ze sledovaných stanic na souvislost imisního znečištění s benzinovými motory, naproti tomu většina hodnot se pohybuje v oblasti definovaného indexu pro dieselové motory. Celkově se tento index nedá považovat za použitelný. Data v letním období vykazují většinou větší variabilitu než v zimním období, nejsou však patrné žádné významné trendy.

Obrázek 4 - Roční průběh indexu IP/(IP + BghiP) na stanici Smíchov



Obrázek 5 - Roční průběh indexu IP/(IP + BghiP) na stanici Libuš



Obrázek 6 - Roční průběh indexu IP/(IP + BghiP) na stanici Suchdol

3.4 IP / (IP + BghiP) – varianta 2

3.4.1 Smíchov zima

Hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) poměrně úzce kopírují index pro spalování uhlí.

3.4.2 Smíchov léto

V letním období je velká variabilita hodnot poměrů IP / (IP + BghiP), nelze identifikovat.

3.4.3 Libuš zima

Hodnoty poměrů IP / (IP + BghiP) poměrně úzce kopírují index pro spalování uhlí.

3.4.4 Libuš léto

V letním období je velká variabilita hodnot poměrů IP / (IP + BghiP), je však patrná jistá oscilace většího počtu vzorků kolem indexu pro spalování dřeva.

3.4.5 Suchdol zima

Vyjma pár odlehlých hodnot poměry kopírují index pro spalování uhlí.

3.4.6 Suchdol léto

Letní hodnoty poměrů v lokalitě Suchdol vykazují příliš velkou variabilitu, interpretace není možná.

3.4.7 Celková použitelnost indexu

Hodnoty jednotlivě definovaných indexů leží velmi blízko sebe, s ohledem na nejistoty stanovení vstupních dat pro poměry (imisní koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků) na jednotlivých stanicích imisního monitoringu nelze provést žádnou interpretaci. V letním období je obecně větší variabilita dat než v zimním období, kde si poměry (až na výjimečné odlehle body – změna směru proudění?) drží téměř konstantní hodnotu

3.5 Flu / (Flu + Pyr) – varianta 1

3.5.1 Smíchov zima

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné.

3.5.2 Smíchov léto

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu (u jeho spodní hranice) indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné.

3.5.3 Libuš zima

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné.

3.5.4 Libuš léto

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné. Hodnoty oscilují kolem hodnoty 0,6.

3.5.5 Suchdol zima

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné.

3.5.6 Suchdol léto

Všechny hodnoty poměrů jsou uvnitř intervalu indexu definujícího spalování dřeva a uhlí, což je však díky širokému rozmezí tohoto indexu neprůkazné.

3.5.7 Celková použitelnost indexu

Index s použitím v této části definovaných indexů nepoužitelný. Není patrný rozdíl mezi hodnotami, kterých poměr nabývá v letním a zimním období.

3.6 Flu / (Flu + Pyr) – varianta 2

3.6.1 Smíchov zima

Z počátku zimní imisní odběrové kampaně se hodnoty pohybují kolem indexu pro spalování uhlí, poté klesají k hodnotě indexu pro spalování kapalných paliv, dřeva a benzinové motory. Hodnoty jednotlivých charakteristických indexů jsou však tak blízko sebe, že jakákoliv interpretace je nemožná.

3.6.2 Smíchov léto

Jednotlivé definované hodnoty charakteristických indexů leží příliš blízko, než aby bylo možné je zodpovědně interpretovat.

3.6.3 Libuš zima

Téměř všechny hodnoty poměrů se pohybují mimo oblast definovaných indexů.

3.6.4 Libuš léto

Téměř všechny hodnoty poměrů se pohybují mimo oblast definovaných indexů.

3.6.5 Suchdol zima

Interpretace je neprůkazná, definované indexy na sebe těsně navazují, skutečné hodnoty poměrů Flu / (Flu + Pyr) mají příliš velký rozptyl.

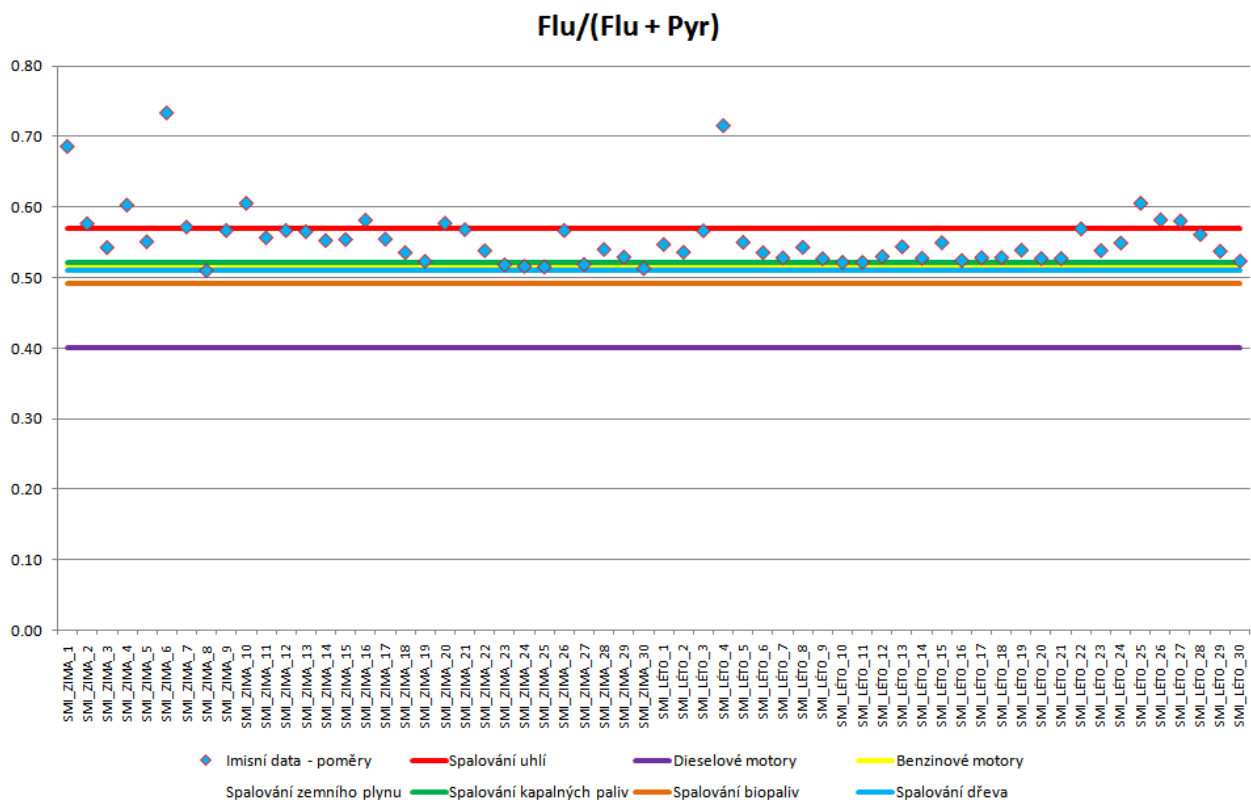
3.6.6 Suchdol léto

Jednotlivé definované hodnoty charakteristických indexů leží příliš blízko, nelze interpretovat.

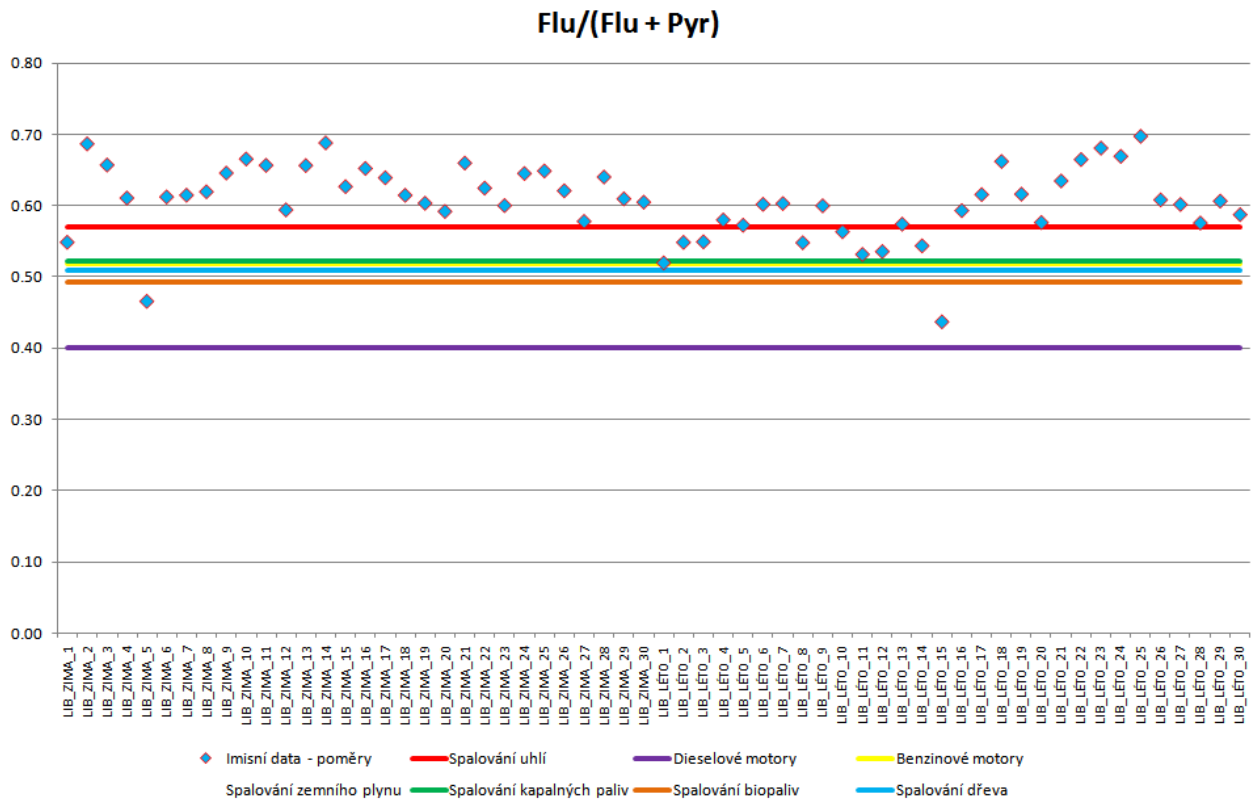
3.6.7 Celková použitelnost indexu

Hodnoty jednotlivých charakteristických indexů jsou tak blízko sebe, že jakákoliv interpretace je s přihlédnutím na nejistoty stanovení imisních koncentrací polycyklických aromatických uhlovodíků, z kterých vychází, nemožná. Hodnoty indexu nevykazují sezonní (letní / zimní) závislost.

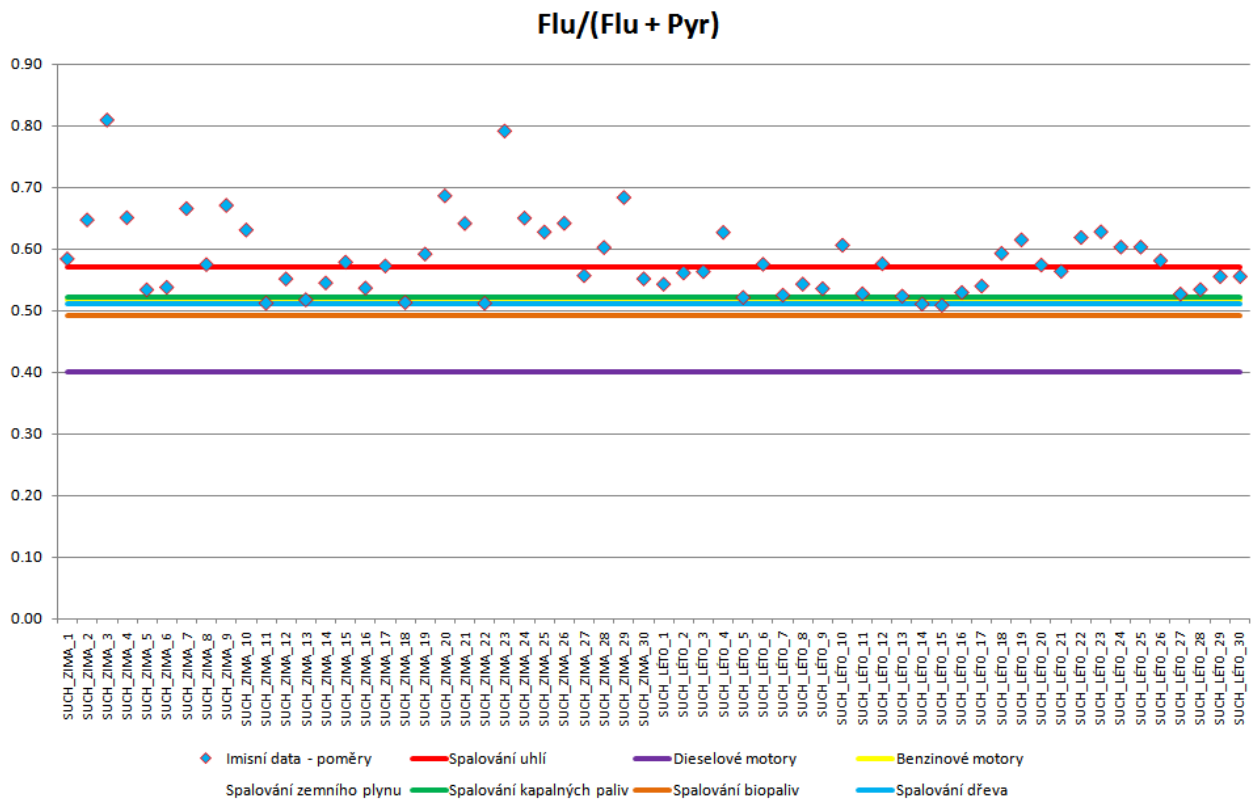
Obrázek 7 - Roční průběh indexu Flu/(Flu + Pyr) na stanici Smíchov



Obrázek 8 - Roční průběh indexu Flu/(Flu + Pyr) na stanici Libuš



Obrázek 9 - Roční průběh indexu Flu/(Flu + Pyr) na stanici Suchdol



3.7 Flu / Pyr

3.7.1 Smíchov zima

Většina hodnot poměru Flu/Pyr leží v rozsahu indexu, který je definován pro spalování uhlí.

3.7.2 Smíchov léto

Většina hodnot poměru Flu/Pyr leží v rozsahu indexu, který je definován pro spalování uhlí. Zajímavé je, že hodnoty poměru jsou výrazně vyšší (cca 1,2), než je v odborné literatuře definovaný index pro dopravu (0,6). Za zmínku rovněž stojí fakt, že z provedeného šetření realizovaného v rámci experimentální části projektu společností TESO Praha a.s., vyplývá poměr Flu/Pyr pro tranzitní dopravu 1,23.

3.7.3 Libuš zima

Většina hodnot leží mimo definované indexy.

3.7.4 Libuš léto

Některé hodnoty leží v oblasti indexu pro spalování uhlí, některé mimo definované indexy. Neprůkazné.

3.7.5 Suchdol zima

Hodnoty poměrů získané z imisních dat jsou výrazně rozptýlené, interpretace není možná.

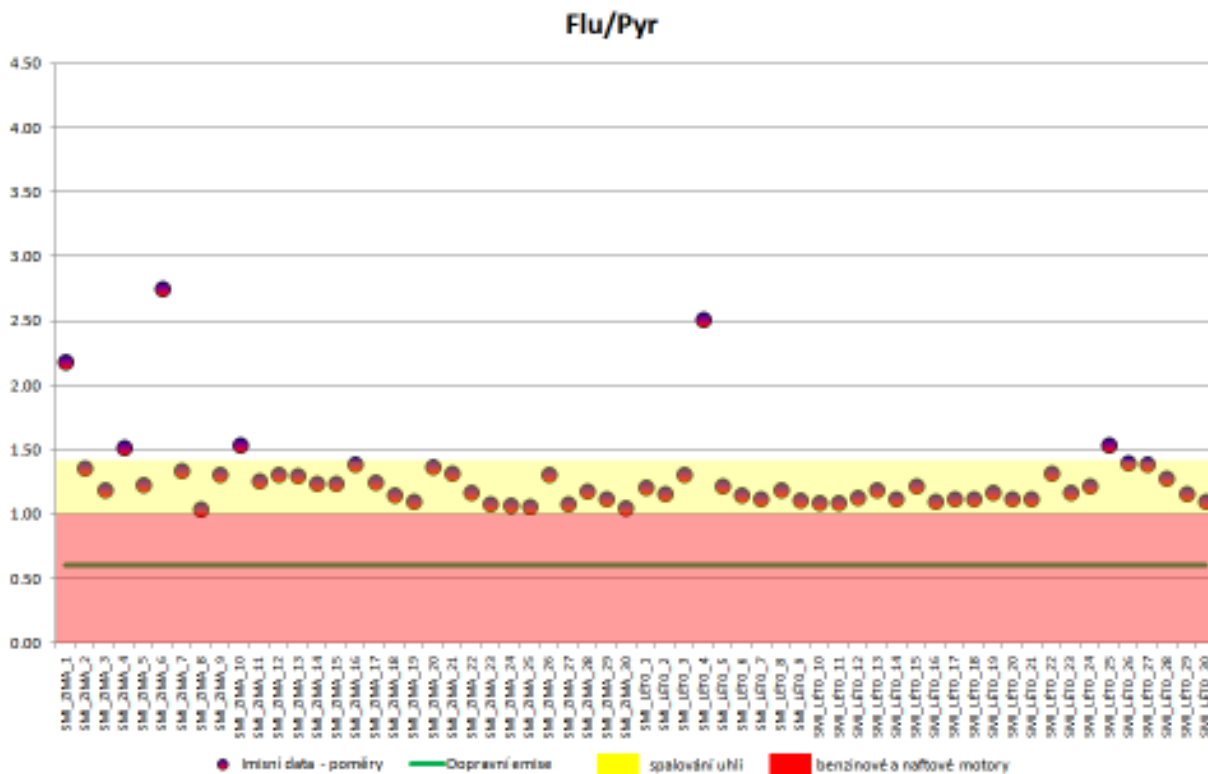
3.7.6 Suchdol léto

Většina hodnot leží uvnitř intervalu definovaného jako index ze spalování uhlí.

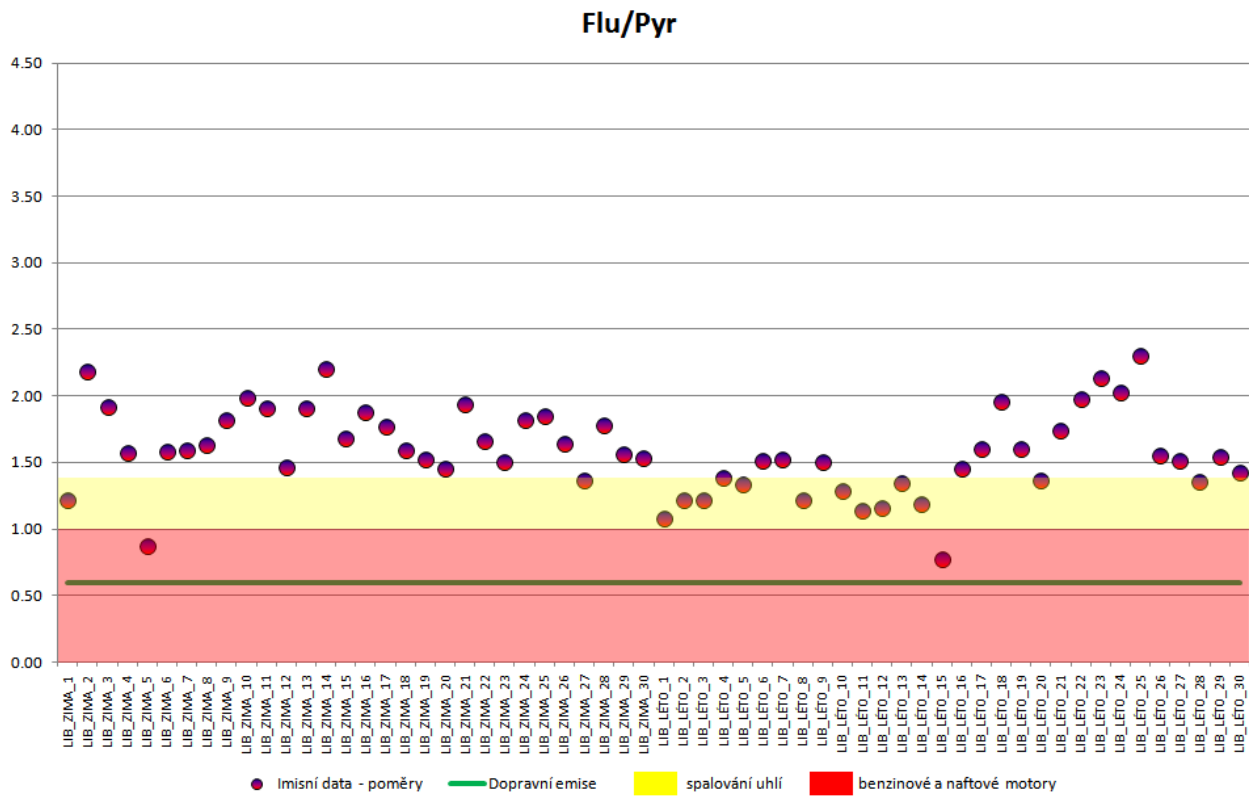
3.7.7 Celková použitelnost indexu

Index je díky parametrům definovaných indexů a charakteru poměrů získaných z imisních dat nepoužitelný, nevykazuje sezonní závislost.

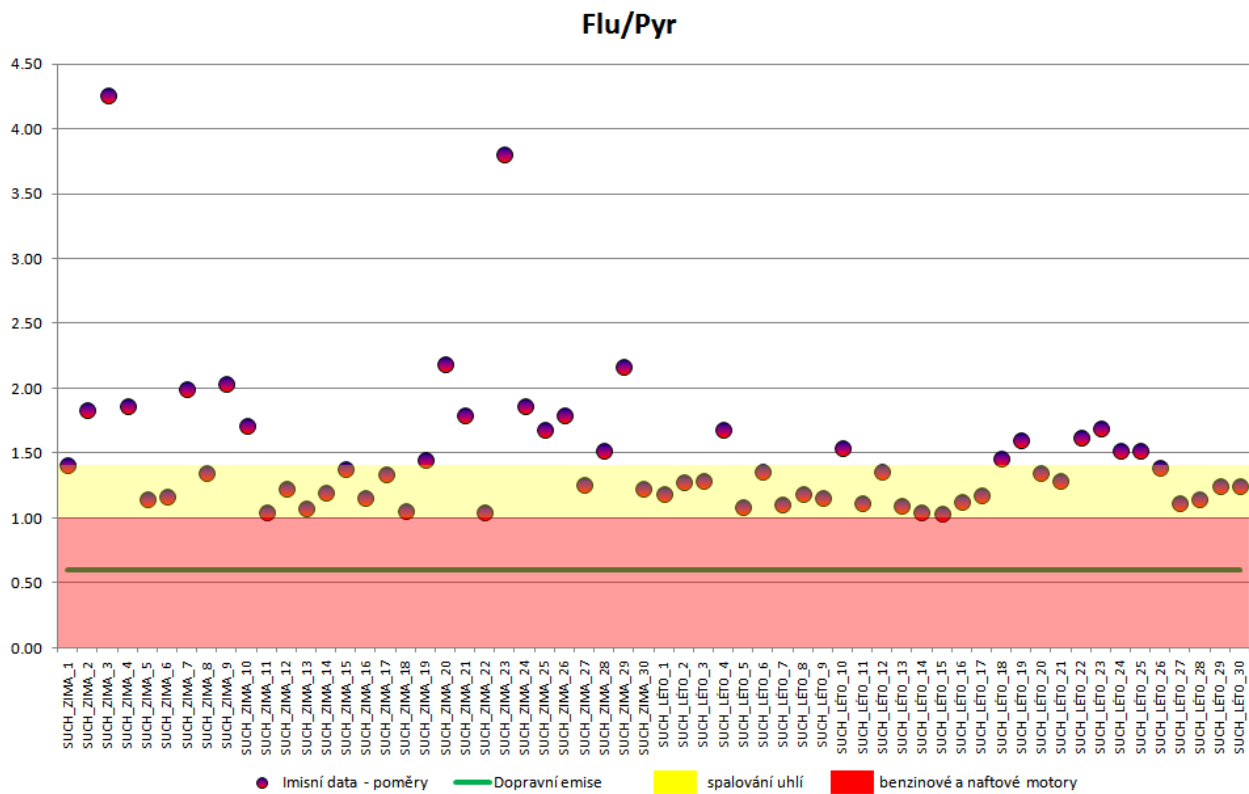
Obrázek 10 - Roční průběh indexu Flu/Pyr na stanici Smíchov



Obrázek 11 - Roční průběh indexu Flu/Pyr na stanici Libuš



Obrázek 12 - Roční průběh indexu Flu/Pyr na stanici Suchdol



3.8 BaP / BghiP

3.8.1 Smíchov zima

Většina hodnot poměru BaP/BghiP leží u spodní hranice intervalu indexu pro spalování uhlí. Ten je však příliš široce nastaven – neprůkazné.

3.8.2 Smíchov léto

V letním období je většina hodnot mimo oblast definovaných indexů, je však patrný trend přiblížení poměru k indexu definovanému v odborné literatuře pro benzinové a naftové motory.

3.8.3 Libuš zima

Většina hodnot poměru BaP/BghiP leží u spodní hranice intervalu indexu pro spalování uhlí. Ten je však příliš široce nastaven – neprůkazné.

3.8.4 Libuš léto

Značná část se na rozdíl od zimního období přesouvá do oblasti poměrně úzce definovaného indexu pro benzinové a naftové motory.

3.8.5 Suchdol zima

Většina hodnot poměru leží u spodní hranice intervalu indexu pro spalování uhlí.

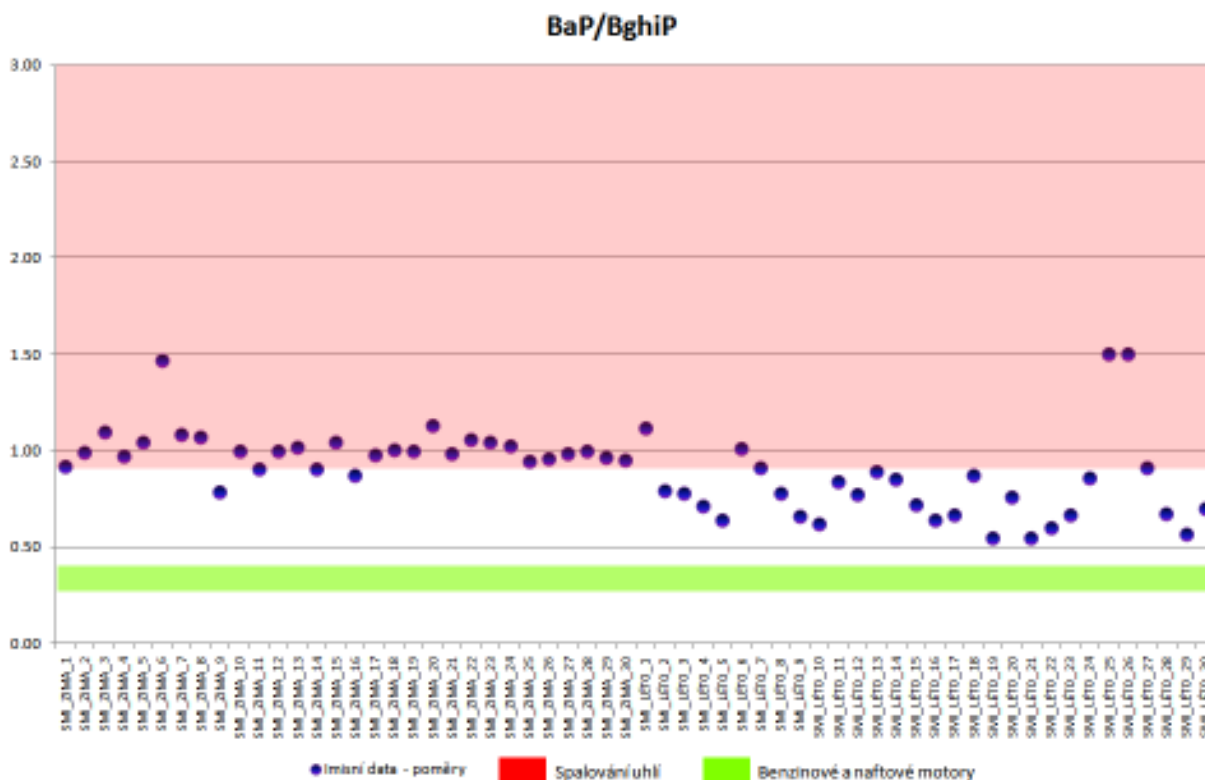
3.8.6 Suchdol léto

Opět je patrný trend přesunu hodnot v letním období do oblasti indexu definovaného pro benzinové a naftové motory. Hodnoty však mají poměrně velký rozptyl.

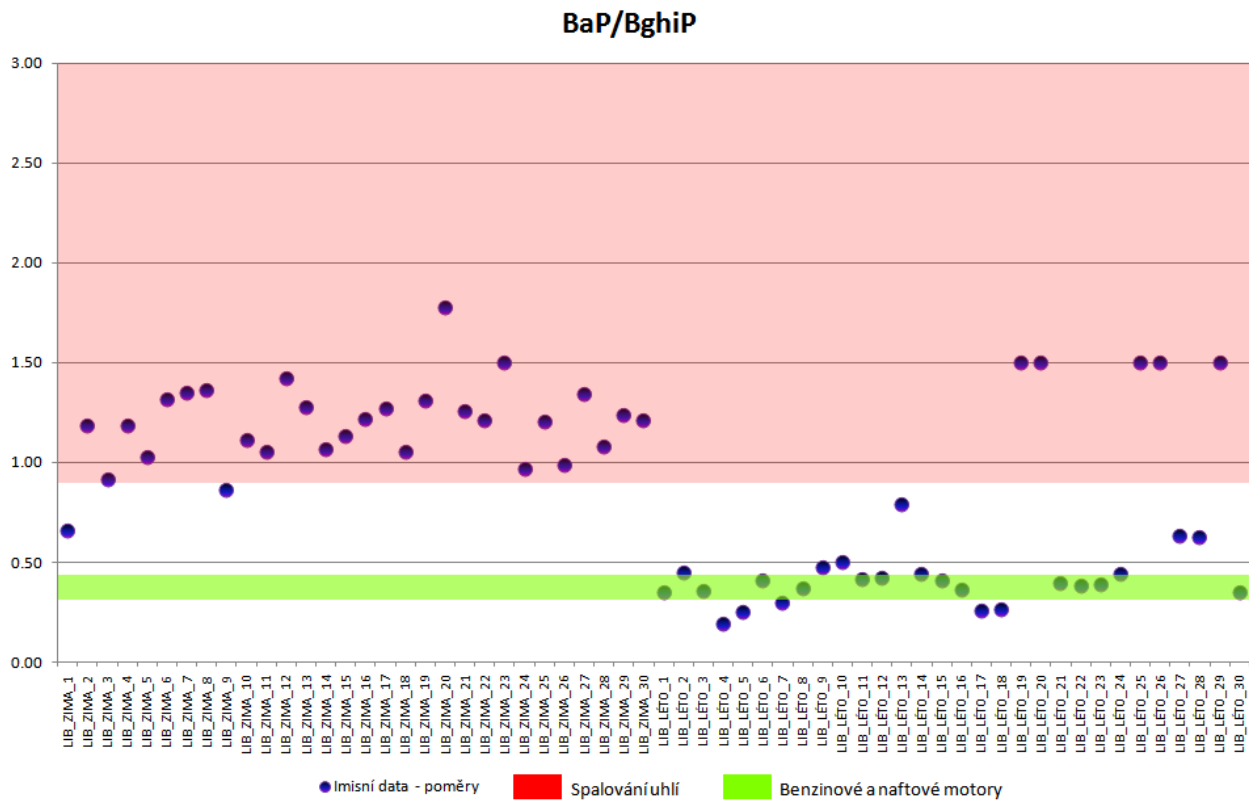
3.8.7 Celková použitelnost indexu

Index vykazuje silnou časovou závislost a ukazuje na rozdílné původce znečištění v letním a zimním období.

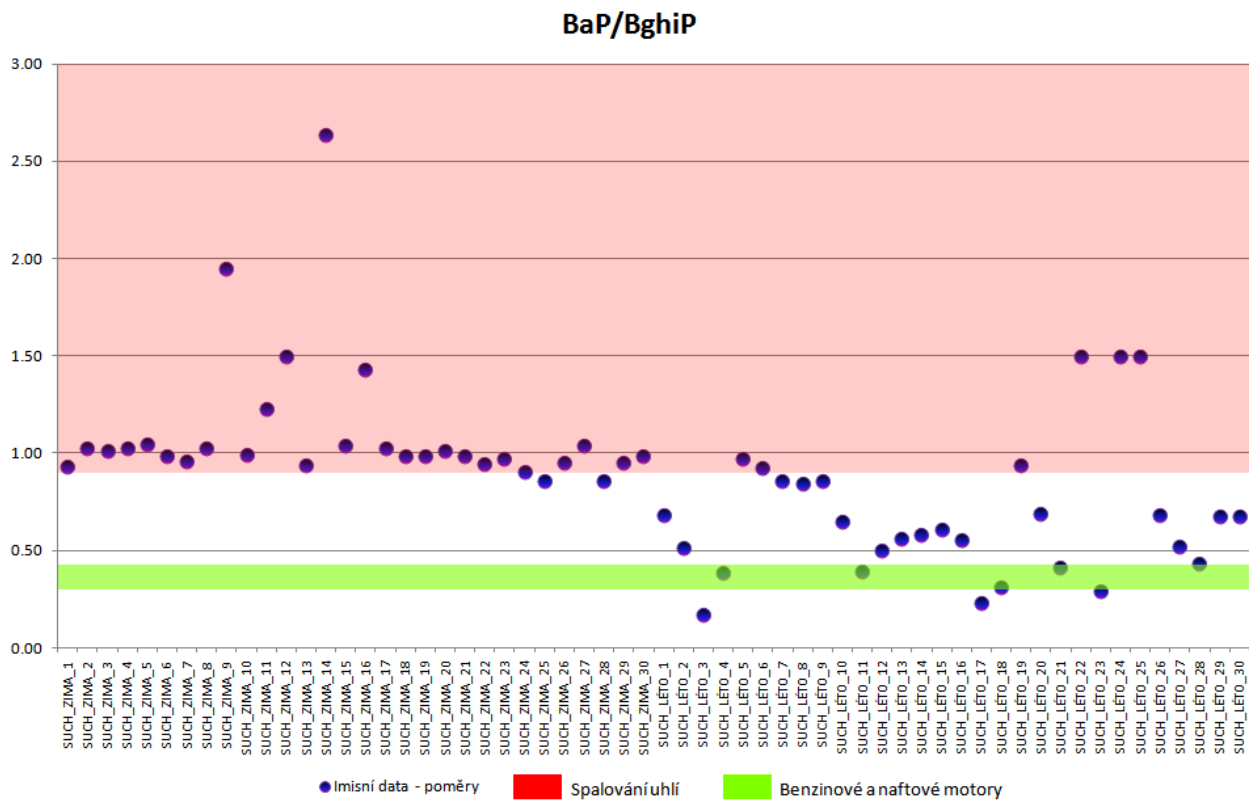
Obrázek 13 - Roční průběh indexu BaP/BghiP na stanici Smíchov



Obrázek 14 - Roční průběh indexu BaP/BghiP na stanici Libuš



Obrázek 15 - Roční průběh indexu BaP/BghiP na stanici Suchdol



3.9 BaP / (BaP + Chry)

3.9.1 Smíchov zima

Většina hodnot poměru BaP / (BaP + Chry) se pohybuje mimo definované indexy.

3.9.2 Smíchov léto

Příliš velká variabilita dat, nelze provést kvalifikovanou interpretaci.

3.9.3 Libuš zima

Všechny hodnoty poměru BaP / (BaP + Chry) se pohybují mimo definované indexy.

3.9.4 Libuš léto

Značná část hodnot poměru BaP / (BaP + Chry) se pohybuje mimo definované indexy.

3.9.5 Suchdol zima

Hodnoty poměru se pohybují mimo oblast definovaných indexů, se střední hodnotou cca 0,32 (což odpovídá hodnotě poměru BaP / (BaP + Chry) pro lokální topeniště při spalování hnědého uhlí stanovené při zdrojových podpisech v rámci experimentální části projektu).

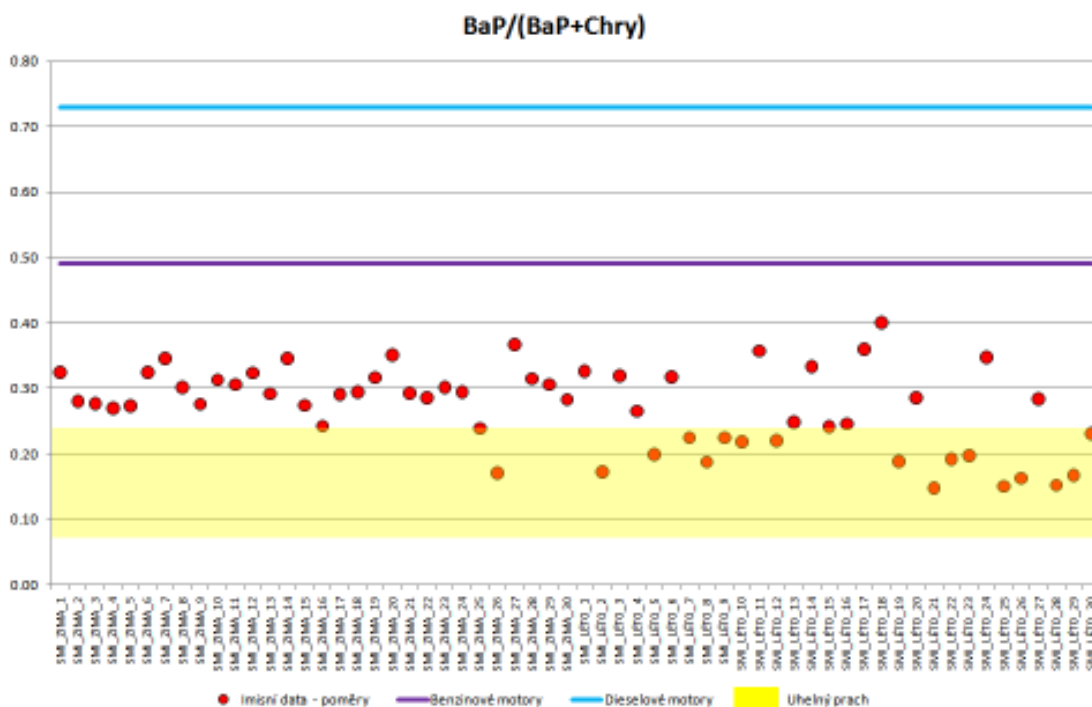
3.9.6 Suchdol léto

Opět jsou patrné rozdíly hodnot poměru BaP / (BaP + Chry) mezi letním a zimním obdobím, hodnoty jako takové jsou však charakterizovány velkým rozptylem.

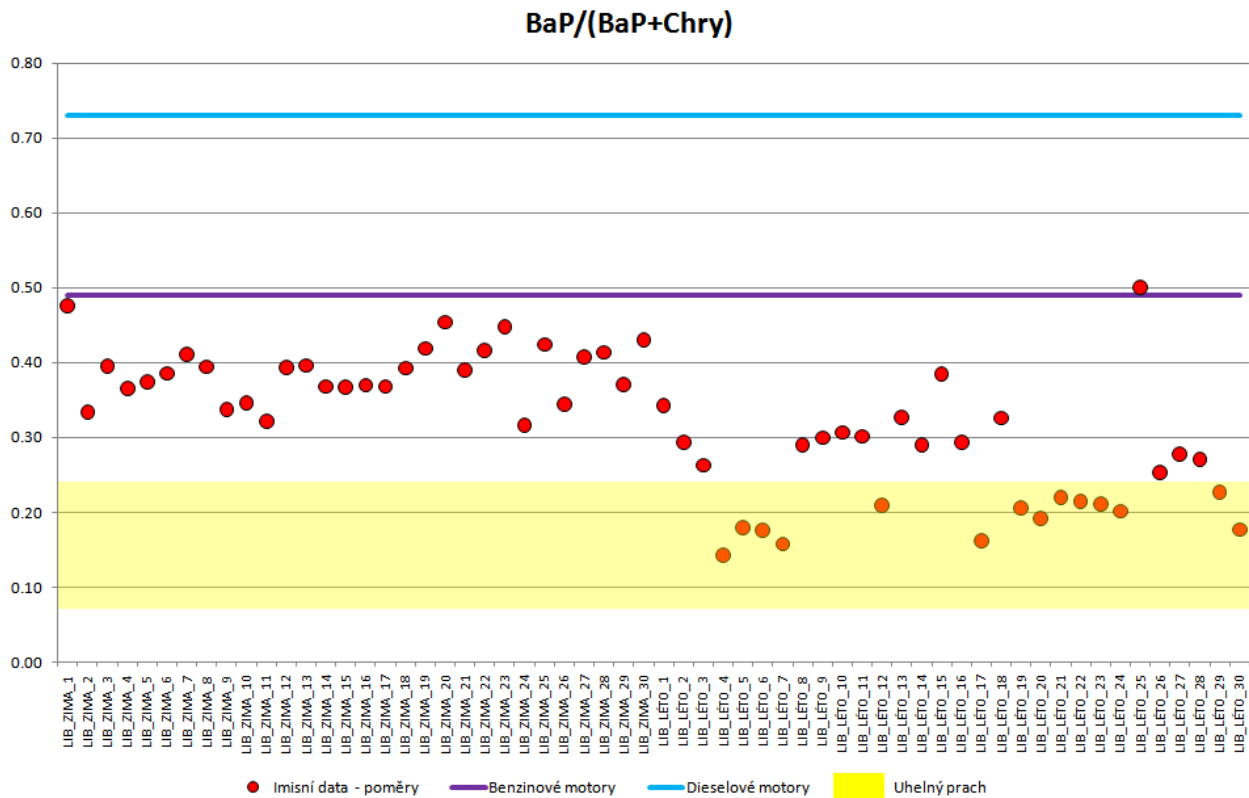
3.9.7 Celková použitelnost indexu

Jak na stanici Suchdol, tak na stanici Libuš je patrný sezonní vliv na hodnoty indexu, což může ukazovat na lokální topeniště v zimním období. Naproti tomu na stanici Smíchov není patrný rozdíl mezi hodnotami poměru v letním a zimním období, což podporuje předpoklad o původci znečištění doprava v této lokalitě. Jednotlivé závěry jsou realizovány pouze na základě rozboru sezonního průběhu indexu, shoda s číselnými indexy uvedenými v odborné literatuře nalezena nebyla.

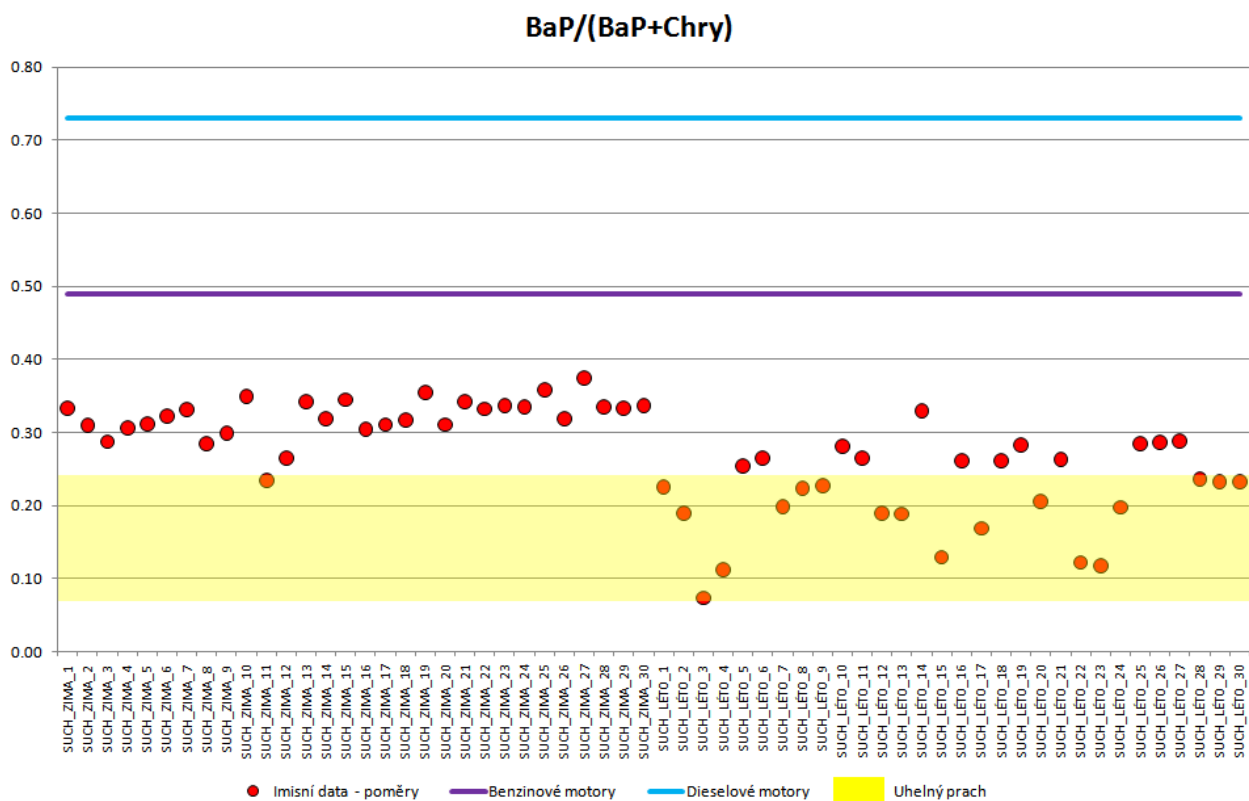
Obrázek 16 - Roční průběh indexu BaP/(BaP + Chry) na stanici Smíchov



Obrázek 17 - Roční průběh indexu BaP/(BaP + Chry) na stanici Libuš



Obrázek 18 - Roční průběh indexu BaP/(BaP + Chry) na stanici Suchdol



3.10 IP / BghiP

3.10.1 Smíchov zima

Většina hodnot poměru poměrně přesně kopíruje hodnotu indexu pro dieselové motory.

3.10.2 Smíchov léto

Většina hodnot poměru je mimo oblast definovaných indexů se značným rozptylem.

3.10.3 Libuš zima

Většina hodnot poměru poměrně přesně kopíruje hodnotu indexu pro dieselové motory.

3.10.4 Libuš léto

Hodnoty poměru se pohybují mezi indexem definovaným pro dieselové motory a indexem definovaným pro benzinové motory a to s poměrně značným rozptylem.

3.10.5 Suchdol zima

Většina hodnot poměru opět poměrně přesně kopíruje hodnotu indexu pro dieselové motory. Vyskytují se i odlehle hodnoty (změna směru proudění?)

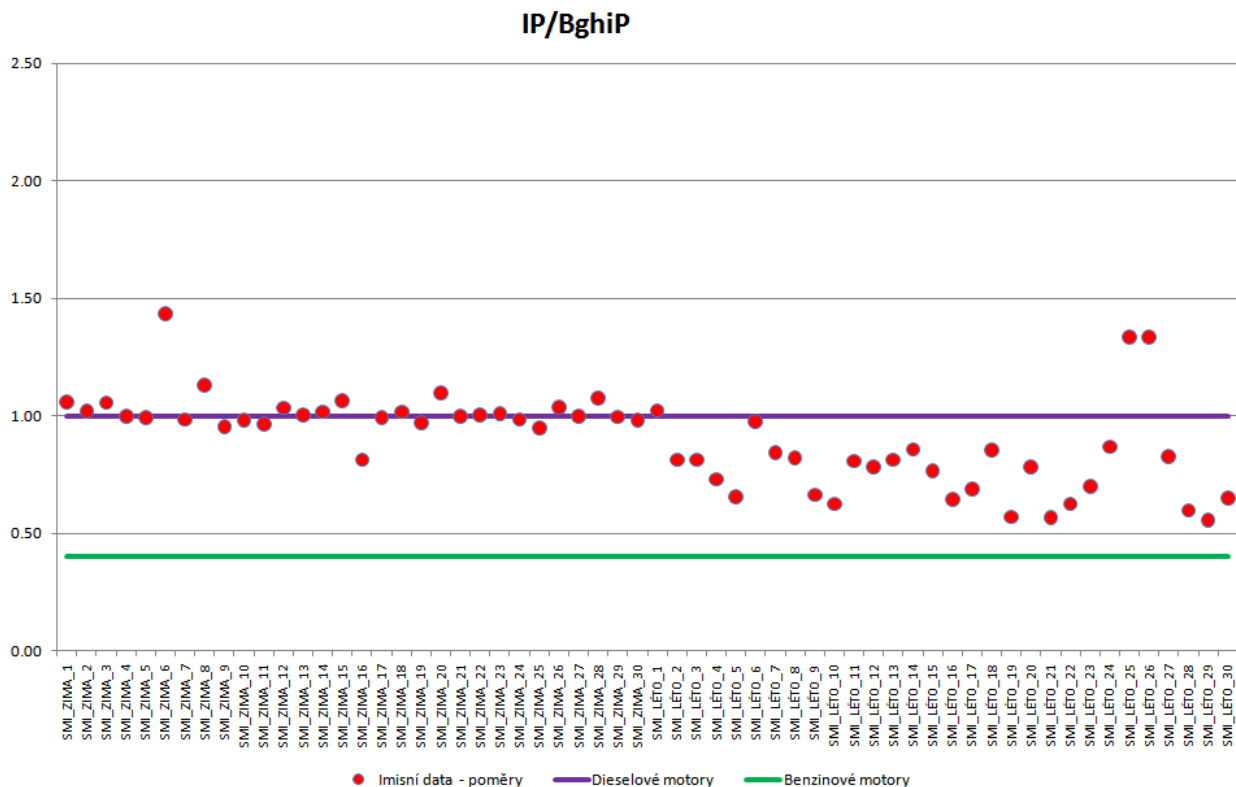
3.10.6 Suchdol léto

Hodnoty nelze přiřadit žádnému definovanému indexu, vyznačují se poměrně značným rozptylem.

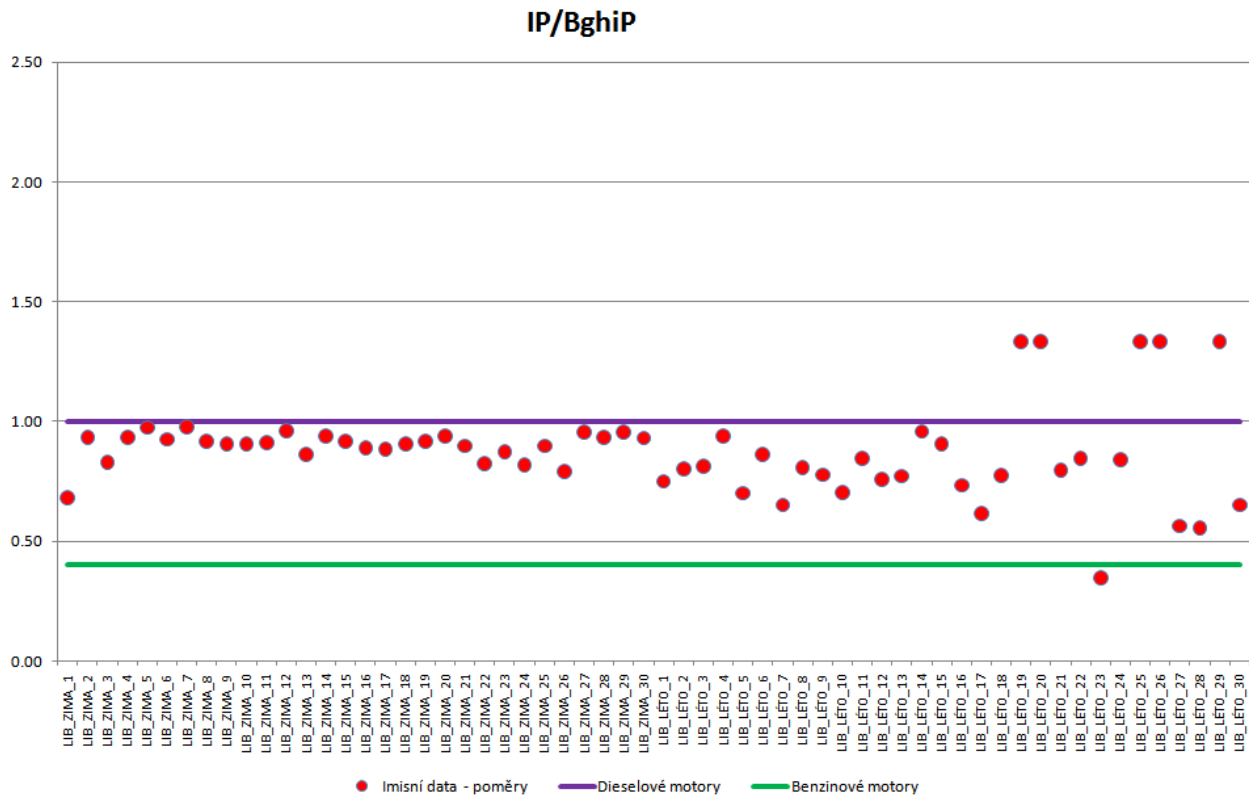
3.10.7 Celková použitelnost indexu

Použitelnost indexu diskutabilní, na některých stanicích patrná slabá sezonní závislost, pro konkrétní interpretaci však nevyužitelné.

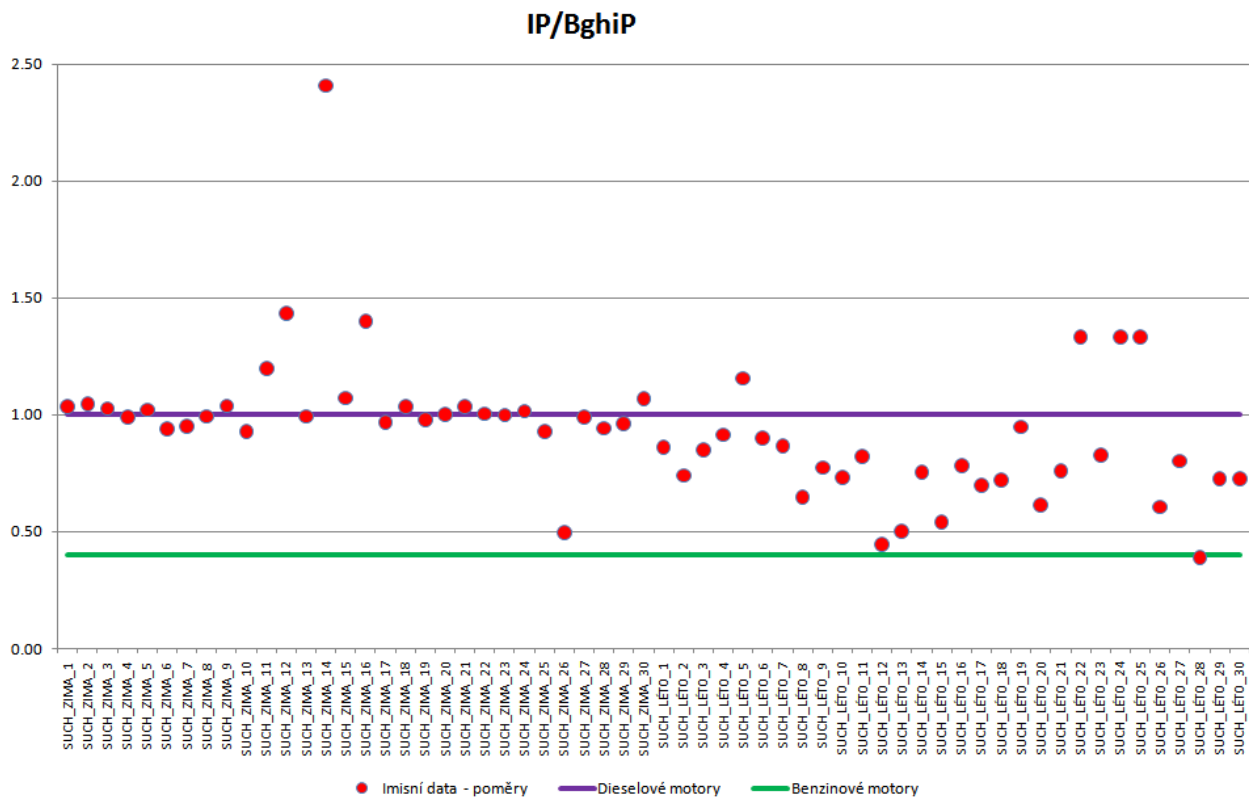
Obrázek 19 - Roční průběh indexu IP/BghiP na stanici Smíchov



Obrázek 20 - Roční průběh indexu IP/BghiP na stanici Libuš



Obrázek 21 - Roční průběh indexu IP/BghiP na stanici Suchdol



3.11 Pyr / BaP

3.11.1 Smíchov zima

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

3.11.2 Smíchov léto

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

3.11.3 Libuš zima

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

3.11.4 Libuš léto

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

3.11.5 Suchdol zima

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

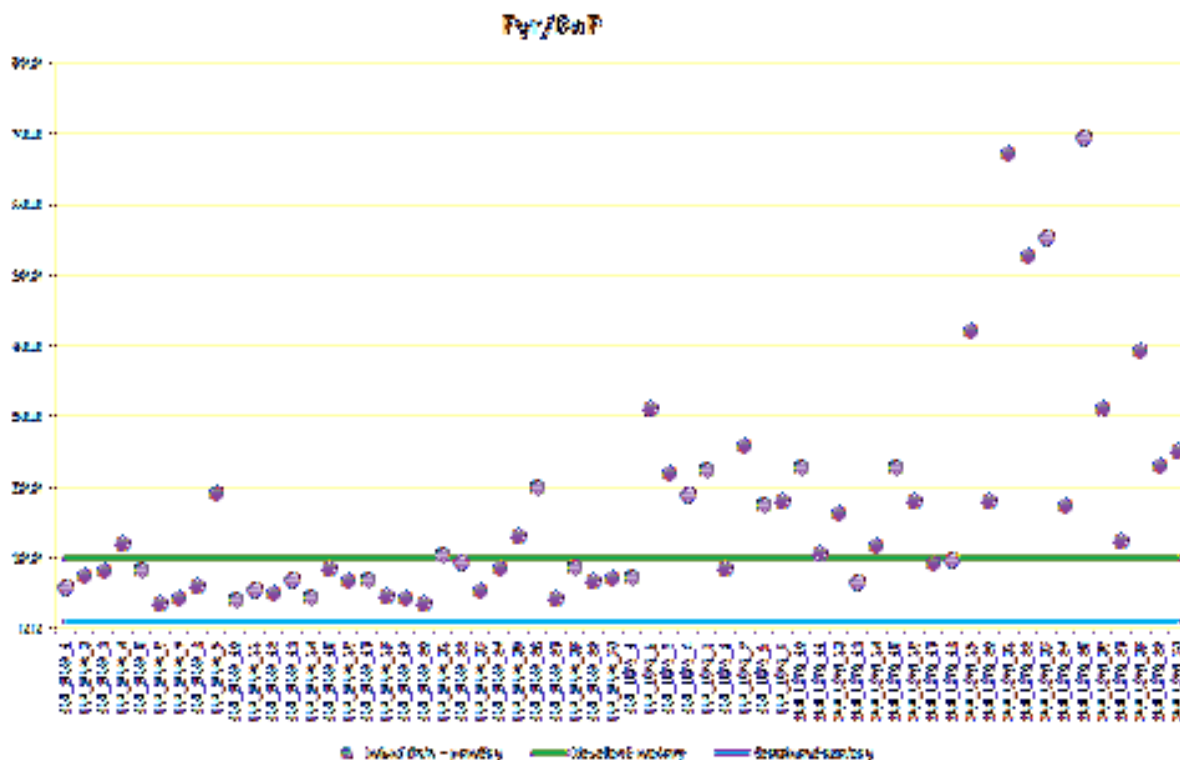
3.11.6 Suchdol léto

Naprosto nahodilé hodnoty bez možnosti interpretace.

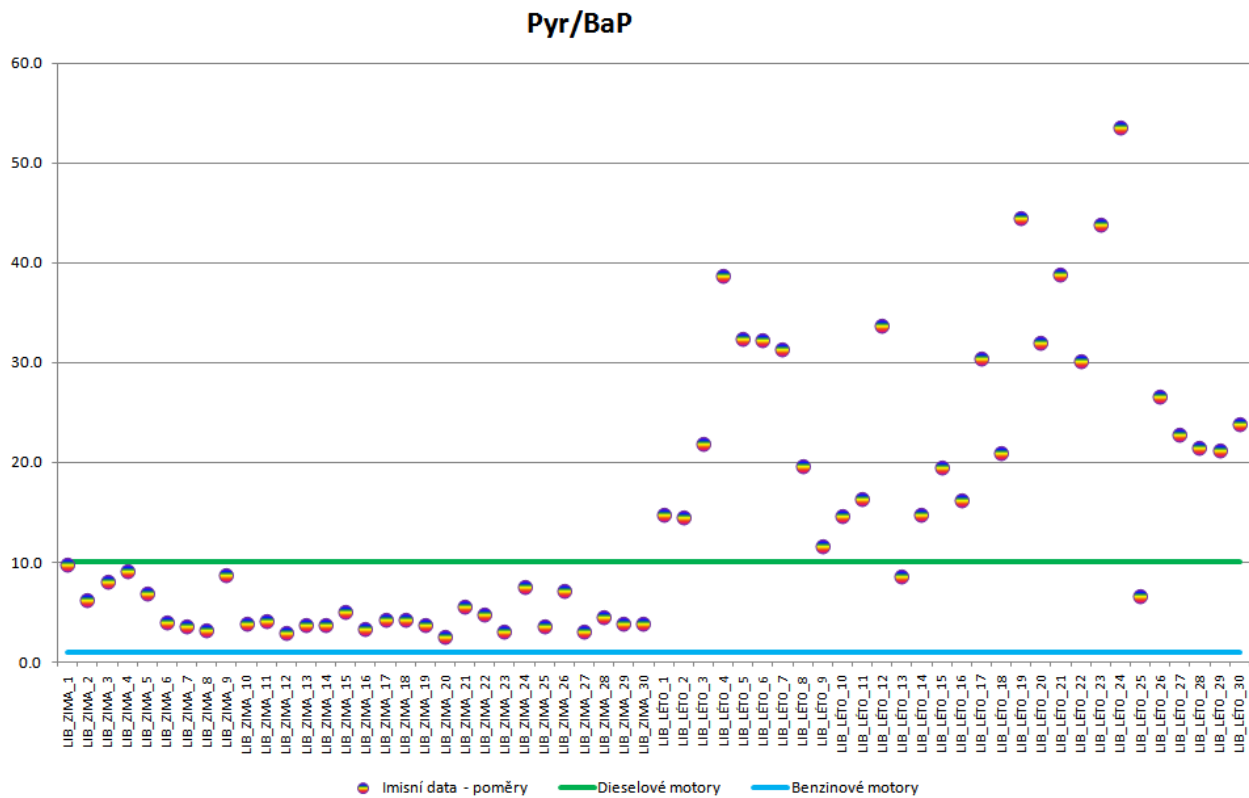
3.11.7 Celková použitelnost indexu

Byť z pohledu hodnocení jednotlivých imisních kampaní (letní / zimní) se jedná o naprosto nahodilé hodnoty poměru Pyr/BaP, při porovnání dat z pohledu ročního průběhu (resp. porovnání poměrů pro léto a zimu) je patrná výrazná závislost dat na ročním období (ve vazbě na převládajícího původce znečištění). Hodnoty indexu v zimním období jsou z ročního pohledu definovány poměrně úzkým intervalem, naproti tomu data letní imisní kampaně mají charakter naprosto nahodilých hodnot / závislých odkud zrovna fouká), k čemuž přispívá i velké množství imisních koncentrací benzo[*a*]pyrenu v letním období pod mezí detekce.

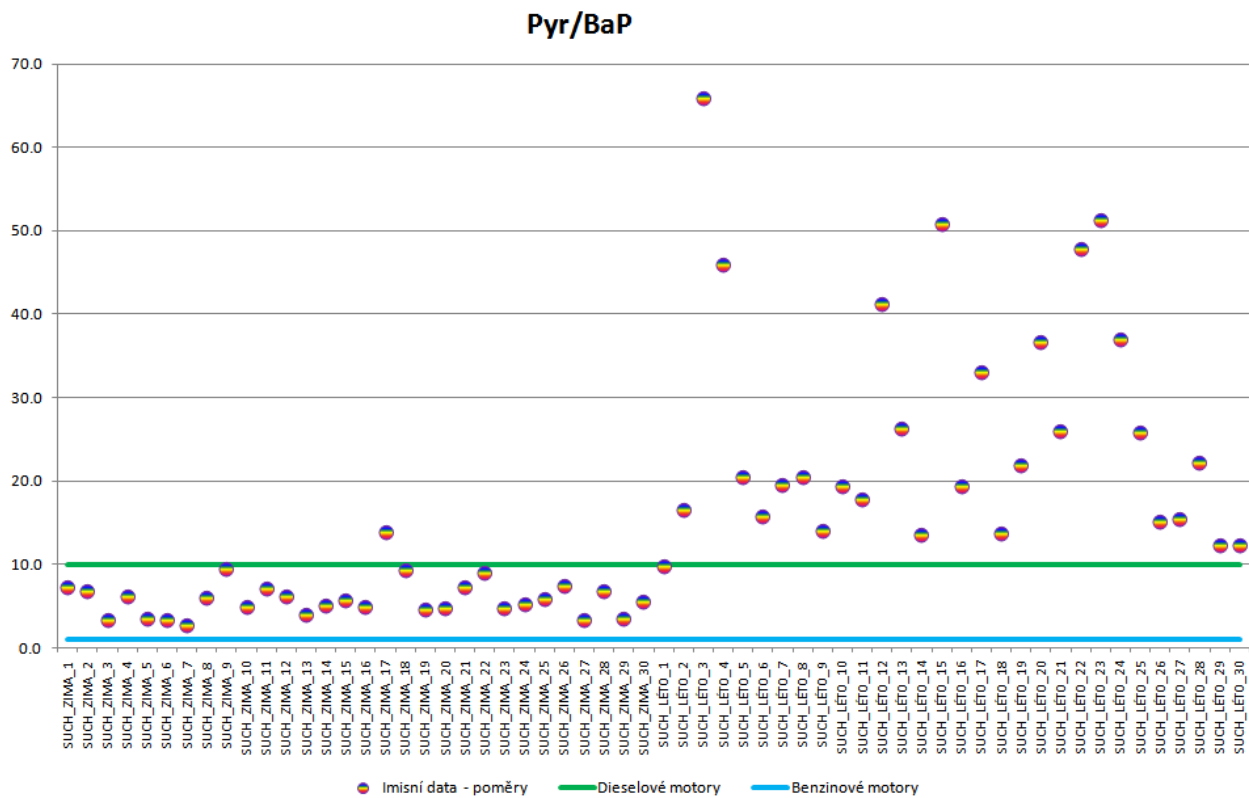
Obrázek 22 - Roční průběh indexu Pyr/BaP na stanici Smíchov



Obrázek 23 - Roční průběh indexu Pyr/BaP na stanici Libuš



Obrázek 24 - Roční průběh indexu Pyr/BaP na stanici Suchdol



3.12 Fen / (Fen + A)

3.12.1 Smíchov zima

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy.

3.12.2 Smíchov léto

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy, oscilují kolem hodnoty 0,95.

3.12.3 Libuš zima

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy, oscilují kolem hodnoty 0,93.

3.12.4 Libuš léto

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy, oscilují kolem hodnoty 0,95.

3.12.5 Suchdol zima

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy, oscilují kolem hodnoty 0,97.

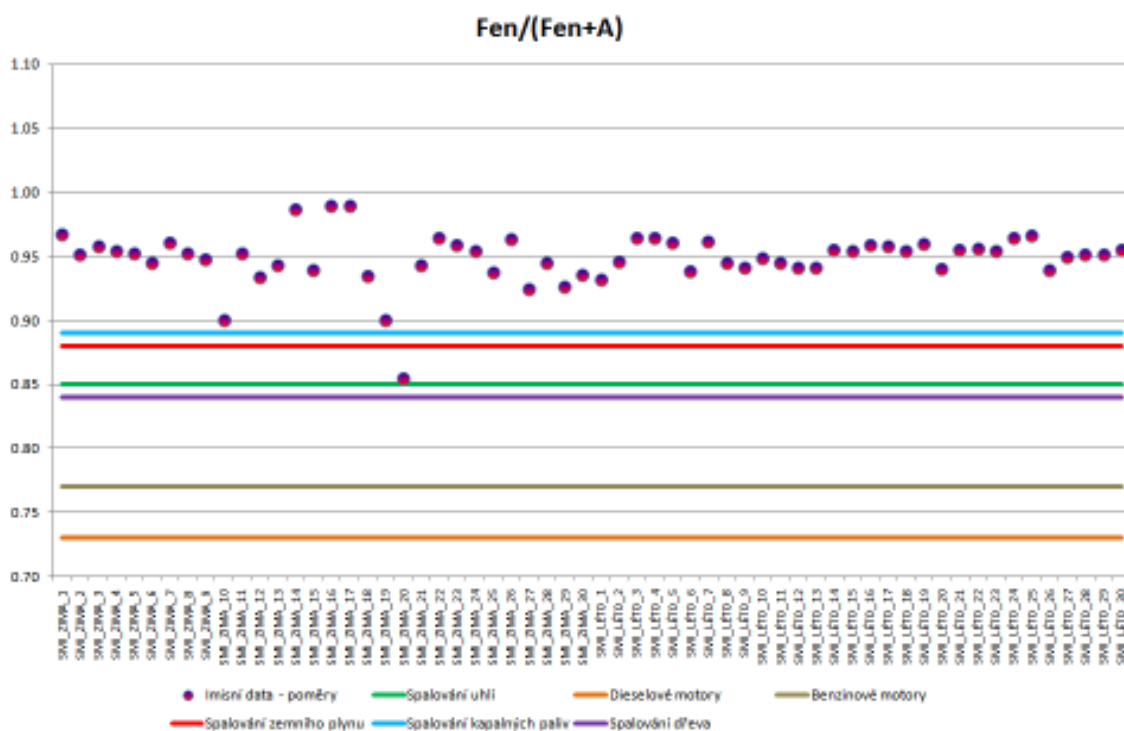
3.12.6 Suchdol léto

Hodnoty poměrů Fen / (Fen + A) jsou mimo definované indexy, oscilují kolem hodnoty 0,95.

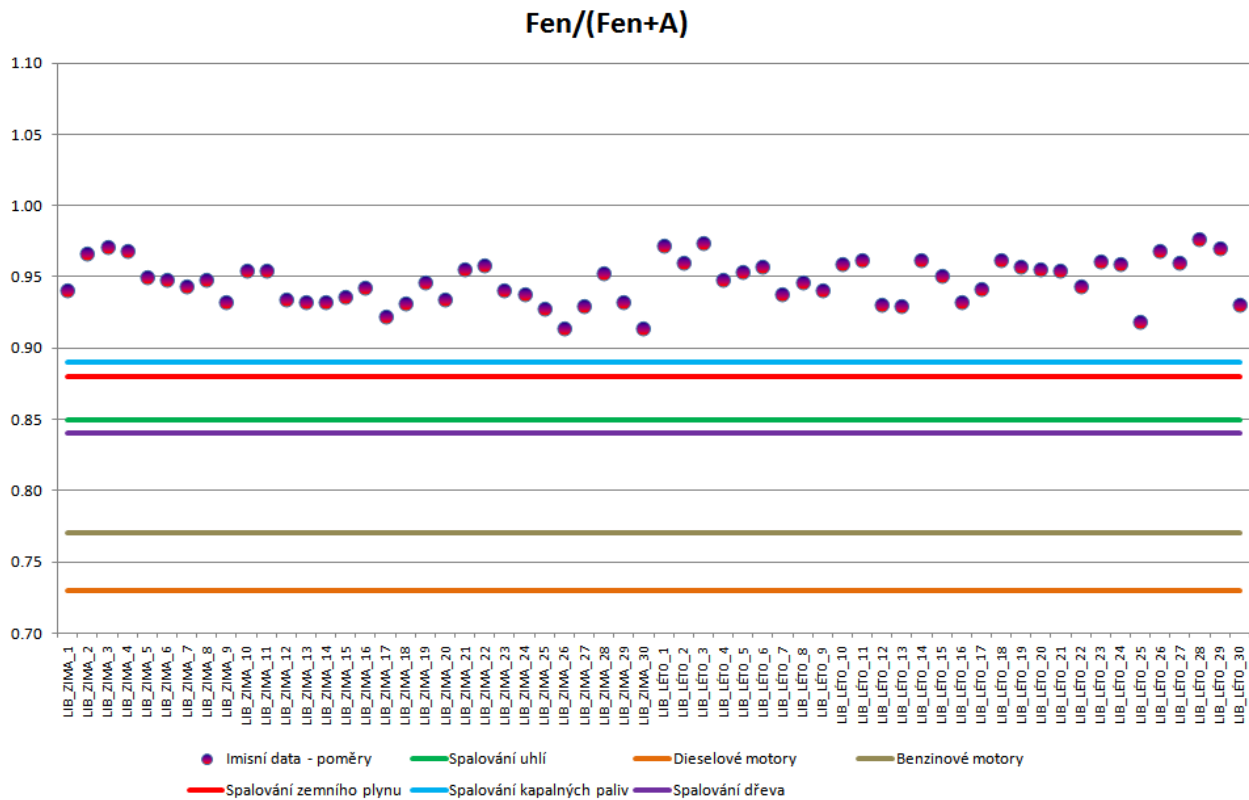
3.12.7 Celková použitelnost indexu

Index se jeví jako nepoužitelný, hodnoty jsou mimo v odborné literatuře uvedené indexy, data vykazují velmi malou variabilitu jak v rámci jedné imisní kampaně, tak i z pohledu porovnání letních a zimních imisních dat.

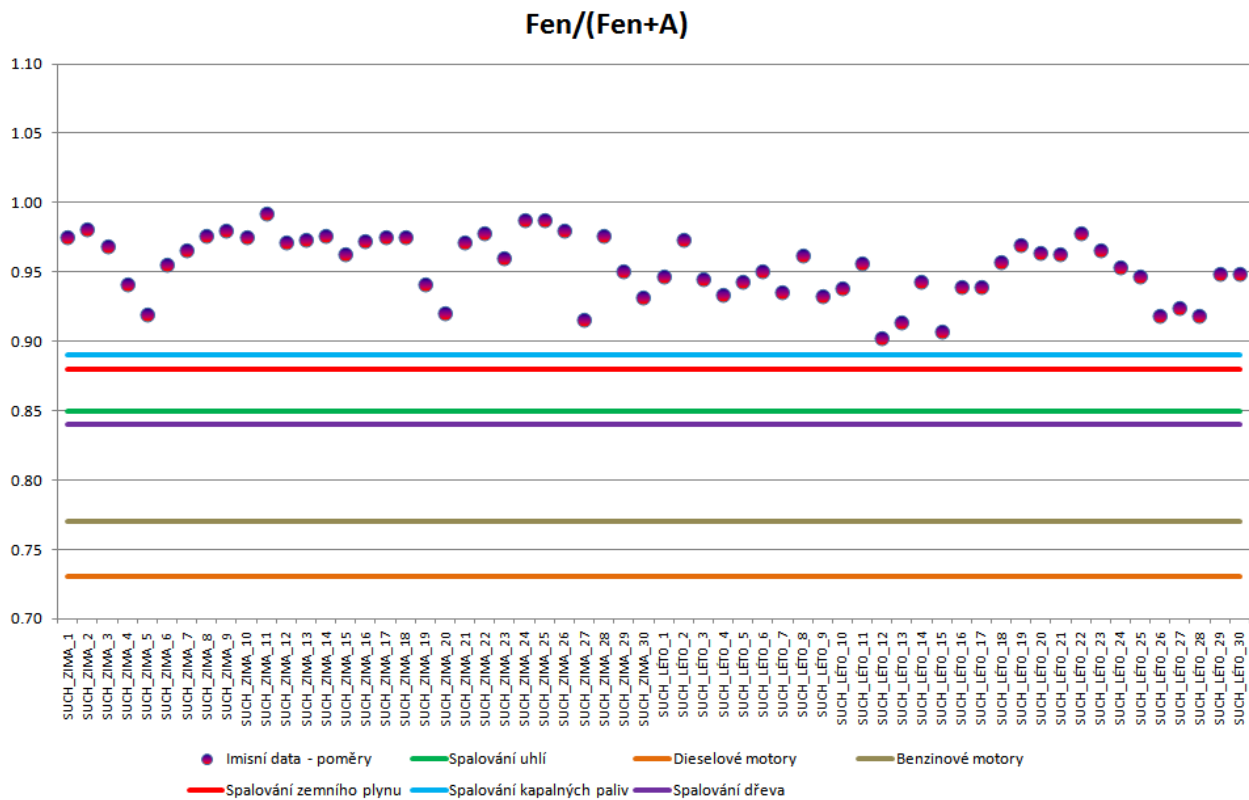
Obrázek 25 - Roční průběh indexu Fen/(Fen + A) na stanici Smíchov



Obrázek 26 - Roční průběh indexu Fen/(Fen + A) na stanici Libuš



Obrázek 27 - Roční průběh indexu Fen/(Fen + A) na stanici Suchdol



Výše uvedená porovnání je však potřeba chápat pouze jako informativní. Podávají základní přibližnou informaci o charakteru imisních dat a závěry prezentované výše jsou dále využity v receptorovém modelování jako jeden z nástrojů pro výběr modelovaných zdrojových profilů.

Základním nedostatkem použití charakteristických PAH indexů je, že polycyklické aromatické uhlovodíky po uvolnění do atmosféry podléhají řadě atmosférických procesů (degradace samovolná, fotochemická, mikrobiální), které mohou (a mají) mít významný vliv na změny hodnot poměrů jednotlivých PAHů v čase na cestě od zdroje k receptoru.

Přesto, pro indexy sestavené za pomoci „stabilnějších“ PAH případně pro sledování časových trendů jsou jako nástroj pro přípravu dat pro receptorové modelování užitečným pomocníkem.