

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Analýza PAU – křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická

Objednatel:

Obec Ořechov
Zahradní 216/1
664 44 Ořechov
IČ: 00282278

Datum zpracování: 20. 07. 2023

Výtisk č. 1

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

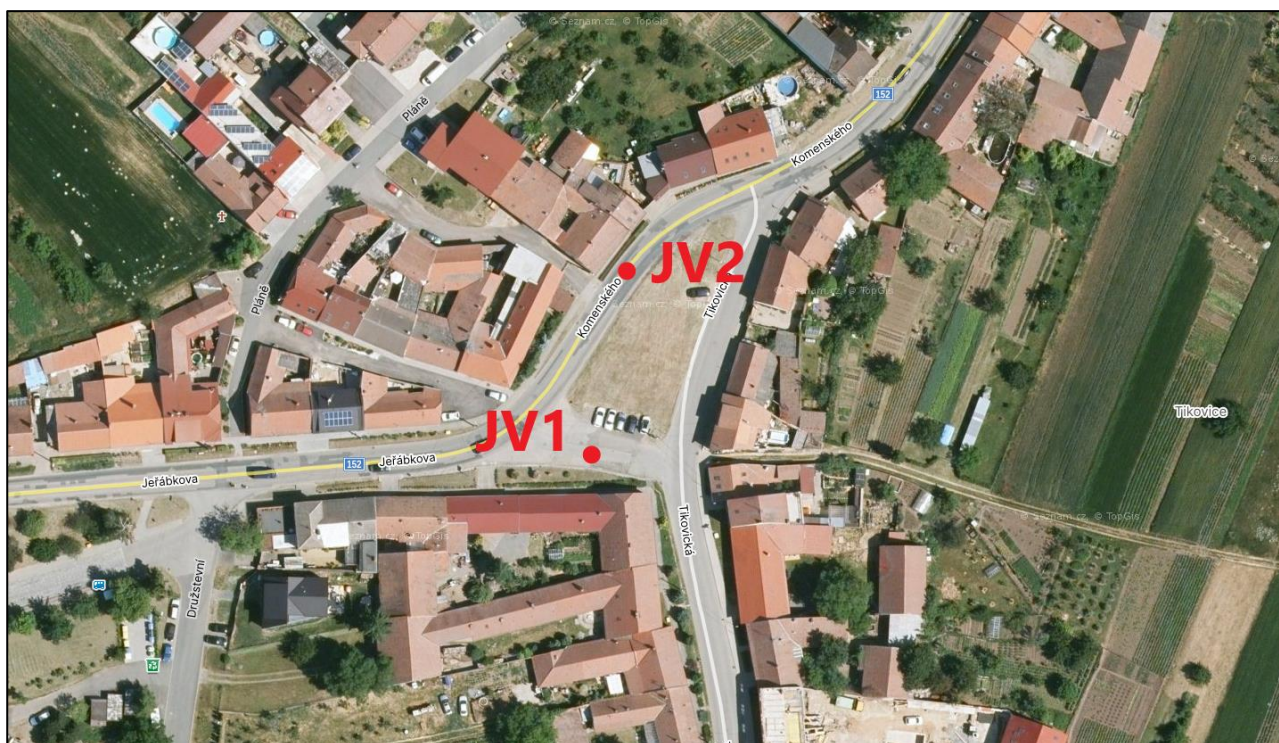
Název: **Analýza PAU – křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická**
Objednatel: Obec Ořechov, Zahradní 216/1, 664 44 Ořechov
Zhotovitel: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 2657/33a, 636 00 Brno

1.2 VŠEOBECNĚ

Na základě objednávky provedl zhotovitel odběr dvou jádrových vývrtů v místě křižovatky Komenského – Jeřábkova – Tikovická v obci Ořechov za účelem stanovení PAU v asfaltových vrstvách.

2 LOKALIZACE ÚSEKU

- diagnostikovaný úsek: křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická (viz Obrázek 1)
- čísla řešených komunikací: III/15264 (JV1); II/152 (JV2)



Obrázek 1: Lokalizace provedených jádrových vývrtů

3 ODBĚR JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Na místech stanovených objednatelem byly provedeny dva jádrové vývrty pro potřeby vyhodnocení druhu a tloušťek jednotlivých stmelených vrstev vozovek a následný návrh rozsahu analýz PAU s cílem zatřídění vrstev dle vyhlášky 130/2019 Sb. Dokumentace jádrových vývrťů je uvedena v příloze 1.

Odběr jádrových vývrťů byl proveden v akreditovaném režimu.

Základní informace získané z odebraných jádrových vývrťů jsou uvedeny v tabulce 1 a grafu 1.

Tabulka 1: Základní údaje o jádrových vývrtech

č. JV	GPS souřadnice	Tloušťka AV [mm]	Podkladní vrstva
1	49,10916217N; 16,51403583E	200	ŠD
2	49,10952083N; 16,51411600E	90	ŠD

Použité zkratky:

JV – jádrový vývrt

AV – asfaltové vrstvy, **ŠD** – šterkodrt' (drcené kamenivo)



Graf 1: Jádrové vývrty – tloušťky vrstev vozovky

4 STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU)

Obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v asfaltových vrstvách byl zjišťován plynovou chromatografií. **Při použití znovuzískaných asfaltových směsí je nutné postupovat podle vyhlášky č. 130/2019 Sb.** Výsledky zkoušek jsou uvedeny tabulce 2 a příloze 2.

Tabulka 2: Rozbor asfaltových vrstev – stanovení PAU

Číslo JV	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	Σ PAU [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Kvalitativní třída	Kategorie odpadu*
1	0 – 60	27,4	1,04	ZAS – T3	O
	60 – 120	1,79	0,0812	ZAS – T1	O
	120 – 200	1,38	0,0607	ZAS – T1	O
2	0 – 40	3,96	0,102	ZAS – T1	O
	40 – 70	50,8	0,0384	ZAS – T3	O
	70 – 90	3 130	42,6	ZAS – T4	O

* O – ostatní odpad, N – nebezpečný odpad

5 ZÁVĚR

Při použití znovuzískaných asfaltových směsí je nutné postupovat podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. Výsledky stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků zařadily testované směsi do kvalitativních tříd ZAS – T1, ZAS – T3 a ZAS – T4.

Asfaltová směs ZAS – T1 se nestává odpadem, ale je vedlejším produktem, pokud je využita v souladu s § 4 této vyhlášky.

Podle § 5 se směs kvalitativní třídy ZAS – T3 a ZAS – T4 nestává odpadem, ale je vedlejším produktem, pokud se použije v technologii recyklace za studena na místě, a to při použití asfaltového pojiva v podobě asfaltové emulze nebo zpěněného asfaltu samostatně nebo v kombinaci s vhodným hydraulickým pojivem.

Odpadní znovuzískanou asfaltovou směs ZAS – T3 lze případně podle § 6 využít při výrobě asfaltových směsí na obalovně, která je zařízením provozovaným na základě souhlasu podle zákona o odpadech v platném znění.

Pokud nebude směs třídy ZAS – T1 využita v souladu s § 4 a ZAS – T3 a ZAS – T4 v souladu s § 5, stává se směs odpadem. Jelikož se jedná o směs s obsahem benzo(a)pyrenu ≤ 50 mg/kg, nejedná se o nebezpečný odpad zařazený dle Katalogu odpadů jako 17 03 01* Asfaltové směsi obsahující dehet, ale jedná se o odpad kategorie O (ostatní).

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha 1: Dokumentace jádrových vývrtů

Příloha 2: Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev
Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

Řešitelský kolektiv: Ing. Ondřej Machel
Ing. Tomáš Zavřel
Václav Kolář

Ing. Jiří Grošek, Ph.D.
Richard Schneeweiss

Brno, 20. 07. 2023

Za kolektiv řešitelů:



Ing. Ondřej Machel
autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby
členské číslo ČKAIT: 1007487

Příloha 1:

DOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Označení / GPS:		JV1	49,10916217N; 16,51403583E	
Stavba:		Analýza PAU - křižovatka Komenského - Jeřábkova - Tikovická		
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka
1	AV	60	60	PAU lab. č. vz.: O 23-1174 hl. 0 - 60 mm, soudržná vrstva
2	AV	60	120	PAU lab. č. vz.: O 23-1175 hl. 60 - 120 mm, soudržná vrstva
3	AV	80	200	PAU lab. č. vz.: O 23-1176 hl. 120 - 200 mm, soudržná vrstva
4	ŠD	> 50	> 250	
5				
6				
7				
8				
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - štěrkodrt (drcené kamenivo)				
Datum odběru:		Umístění vývrtu:		
11.07.2023		3,50 m od vnějšího okraje žlabu		

<



Označení / GPS:

JV2

49,10952083N; 16,51411600E

Stavba:

Analýza PAU - křižovatka Komenského - Jeřábkova - Tikovická

Č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka
1	AV	40	40	PAU lab. č. vz.: O 23-1177 hl. 0 - 40 mm, soudržná vrstva
2	AV	30	70	PAU lab. č. vz.: O 23-1178 hl. 40 - 70 mm, soudržná vrstva
3	AV	20	90	PAU lab. č. vz.: O 23-1179 hl. 70 - 90 mm, nátěr nad ŠD
4	ŠD	> 110	> 200	
5				
6				
7				
8				

Zkratky:

AV - asfaltové vrstvy, ŠD - štěrkodrt' (drcené kamenivo)

Datum odběru:

11.07.2023

Umístění vývrtu:

2,00 m od okraje obrubníku

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

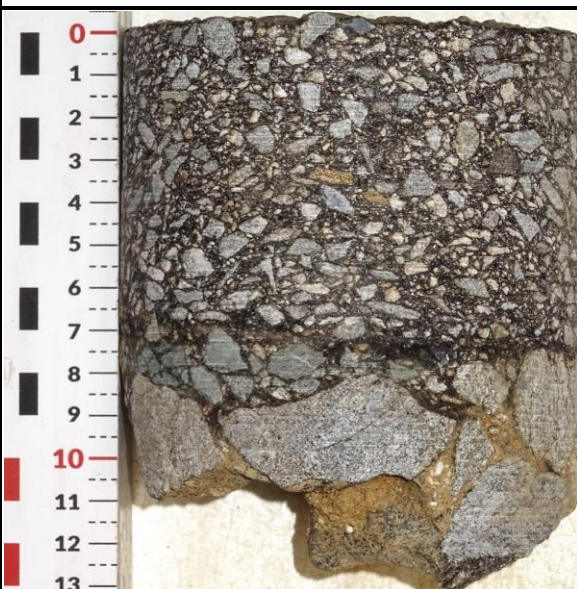
10

11

12

13

CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU



Příloha 2:

LABORATORNÍ ZKOUŠKY ASFALTOVÝCH VRSTEV
STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU)

PROTOKOL

č.: 021/23-A**Odběr jádrových vzorků asfaltové směsi - Postup odběru vzorků č. 6 dle ČSN 12697-27, čl. 4.7****Příprava vzorků pro stanovení obsahu pojiva, obsahu vody a zrnitosti - Zkušební postup č. 57 dle ČSN EN 12697-28**

OBJEDNATEL: Obec Ořechov, Zahradní 216/1, 664 44 Ořechov

ZÁZNAM ČÍSLO: A038/23, A039/23

ČÍSLO SMLOUVY: SML/11075/2023

CÍL VZORKOVÁNÍ: Odběr vzorků z položeného a zhutněného materiálu pomocí jádrových vývrtů. Stanovení celkového obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve znovuzískané asfaltové směsi z odebraných jádrových vývrtů.

MÍSTO ODBĚRU VZORKU: Ořechov

UPŘESNĚNÍ MÍSTA ODBĚRU VZORKŮ: křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická

ODBĚR PROVEDL - FIRMA: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ODBĚR PROVEDL VZORKAŘ: Ing. Tomáš Zavřel, Ing. Ondřej Machel

OSOBY PŘÍTOMNÉ PŘI ODBĚRU: -

DATUM ODBĚRU VZORKŮ: 11.07.2023

PODMÍNKY PROSTŘEDÍ: slunečno, 30 °C

POPIS POUŽITÉ METODY ODBĚRU VZORKU: Odběr vzorků pomocí jádrových vývrtů

POUŽITÉ ZAŘÍZENÍ: Silniční vrtačka Cedima (IN/1005)

VÝVRTY ODEBRÁNY Z KONSTRUKČNÍCH VRSTEV VOZOVKY: Obrusná - ložní - podkladní vrstva

TYP VEDLEJŠÍHO PRODUKTU/ODPADU: Znovuzískaná asfaltová směs (ZAS)

POČET ODEBRANÝCH VÝVRTŮ: 2 ks

POČET VÝVRTŮ A ASFALTOVÝCH VRSTEV PRO ANALÝZU PAU: 2 ks jádrových vývrtů
6 ks asfaltových vrstev, 6 vzorků na analýzu PAU

ODCHYLKY OD PLÁNU VZORKOVÁNÍ: Žádné

MÍSTO A DĚLENÍ PŘEDÚPRAVY VZORKŮ: LCDV - laboratoř dopravní infrastruktury (LDI)

DATUM PROVEDNÍ PŘÍPRAVY VZORKŮ: 11.07. - 12.07.2023

PŘÍPRAVU VZORKŮ PROVEDL: Václav Kolář

PODMÍNKY PROSTŘEDÍ PŘI PŘÍPRAVĚ VZORKŮ: 25 °C, 36 % rel. vlhkost

Tabulka č.1: SEZNAM ODEBRANÝCH VÝVRTŮ:

Označení vývrtu	GPS	Umístění vývrtu	Typ	Průměr vývrtu	Analýza PAU
A21-23-JV1	49,10916217N 16,51403583E	3,50 m od vnějšího okraje žlabu	jádrový vývrt	100 mm	ano
A21-23-JV2	49,10952083N 16,51411600E	2,00 m od okraje obrubníku	jádrový vývrt	100 mm	ano

----- konec stránky -----

Tabulka č.2: TLOUŠTKY VRSTEV A OZNAČENÍ VZORKŮ PRO STANOVENÍ PAU:

Označení vývrtu	Hloubka horního povrchu vrstvy (mm)	Hloubka dolního povrchu vrstvy (mm)	Označení vzorku LDI	Označení vzorku LZP	Poznámka
A21-23-JV1	0	60	A 23 - 205	O 23 - 1174	-
A21-23-JV1	60	120	A 23 - 206	O 23 - 1175	-
A21-23-JV1	120	200	A 23 - 207	O 23 - 1176	-
A21-23-JV2	0	40	A 23 - 208	O 23 - 1177	-
A21-23-JV2	40	70	A 23 - 209	O 23 - 1178	-
A21-23-JV2	70	90	A 23 - 210	O 23 - 1179	-

Plán vzorkování vytvořil:

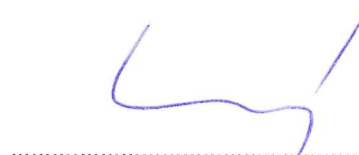
Ing. Božena Dohnálková, Ph.D., Ing. Ondřej Machel

Protokol o odběru vzorků vypracoval:

Ing. Ondřej Machel



.....
protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

.....
protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph. D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

----- konec protokolu -----

PŘEDÁVACÍ PROTOKOL VZORKŮ NA STANOVENÍ PAU

Odběr jádrových vzorků asfaltové směsi - Postup odběru vzorků č. 6 dle ČSN 12697-27, čl. 4.7
Příprava vzorků pro stanovení obsahu pojiva, obsahu vody a zrnitosti - Zkušební postup č. 57 dle ČSN EN 12697-28

Objednatel: Obec Ořechov, Zahradní 216/1, 664 44 Ořechov

Akce: Analýza PAU - křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická

Odběr provedl: Ing. Tomáš Zavřel, Ing. Ondřej Machel

Průměr vývrtu: 100 mm

Průzkum PAU v rámci křižovatky Komenského – Jeřábkova – Tikovická v obci Ořechov
Předávací protokol vzorků podrcených (předrcených) AV na určení obsahu PAU.

laboratorní číslo vzorku (LZP)	laboratorní číslo vzorku (LDI)	číslo komunikace	identifikace úseku	počet předaných vzorků
O 23 - 1174	A 23 - 205	III/15264	Ořechov	1
O 23 - 1175	A 23 - 206	III/15264	Ořechov	1
O 23 - 1176	A 23 - 207	III/15264	Ořechov	1
O 23 - 1177	A 23 - 208	II/152	Ořechov	1
O 23 - 1178	A 23 - 209	II/152	Ořechov	1
O 23 - 1179	A 23 - 210	II/152	Ořechov	1
Celkem				6

Celkem předáno 6 vzorků dne: 12.07.2023

vzorky převzal
Ing. Vilma Jandová
vzorky předal
Václav Kolář

PROTOKOL

č.: CH – 042/23

Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků plynovou chromatografií (GC-MS) a jejich sumy výpočtem z naměřených hodnot v asfaltových směsích, Zkušební postup č. 56: SOP – CH 14 (ČSN EN 15527; norma k 1. 10. 2022 zrušena, zkouška je prováděna dle platné normy ČSN EN 17503)

Použité přístroje:	Plynový chromatograf s hmotnostní detekcí Agilent GC-MS, e.č.1188 Elektronická pipeta eVol SGE, e. č. 11845 Zakoncentrovávací zařízení Turbo Vap II, e. č. IN 1044 Extraktor SER 158, e. č. IN 1062 Pipeta Eppendorf 0,5-10 µl, e.č. 1490001 Laboratorní mikrováhy-Mettler XS 204, e.č. 458-i Sušárna SLN 53, e. č. 4505 Kulový mlýn Retsch MM 400, bez e.č. Čelistový drtič BB50, e.č. 708 F Síto Retsch 1 mm, bez e.č. Sítovací zařízení Retsch AS 200, e.č. 707 F
Objednatel:	Obec Ořechov Zahradní 1, 664 44 Ořechov
Č. objednávky:	SML/11075/2023
Specifikace matrice ¹ :	Asfaltová směs
Lokalizace měření ¹ :	Analýza PAU - křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická
Lokalizace zkoušky:	LCDV - LZP
Požadované měření:	Suma 16 PAU, benzo[a]pyren (16 PAU - naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, anthracen, fluoranthren, pyren, benz[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[k]fluoranthren, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenzo[a,h]anthracen, benzo[ghi]perylene)
Počet příloh:	0
Počet obrázků:	0

**Tabulka č. 1: Suma 16 polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve vzorcích
Záznam číslo Og-22/23**

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	Σ PAU [mg.kg ⁻¹ sušiny]	U PAU [mg.kg ⁻¹ sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O23-1174	12.7.2023	18.7.2023	27,4	5,5	A23-205
O23-1175	12.7.2023	18.7.2023	1,79	0,36	A23-206
O23-1176	12.7.2023	18.7.2023	1,38	0,28	A23-207
O23-1177	12.7.2023	18.7.2023	3,96	0,79	A23-208
O23-1178	12.7.2023	18.7.2023	50,8	10,2	A23-209
O23-1179	12.7.2023	18.7.2023	3 130	626	A23-210

**Tabulka č. 2: Koncentrace benzo[a]pyrenu (BaP) ve vzorcích
Záznam číslo Og-22/23**

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	BaP [mg.kg ⁻¹ sušiny]	U BaP [mg.kg ⁻¹ sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O23-1174	12.7.2023	18.7.2023	1,04	0,21	A23-205
O23-1175	12.7.2023	18.7.2023	0,0812	0,0162	A23-206
O23-1176	12.7.2023	18.7.2023	0,0607	0,0121	A23-207
O23-1177	12.7.2023	18.7.2023	0,102	0,020	A23-208
O23-1178	12.7.2023	18.7.2023	0,0384	0,0077	A23-209
O23-1179	12.7.2023	18.7.2023	42,6	8,5	A23-210

Uvedená rozšířená nejistota měření je uvedena jako kombinovaná standardní nejistota měření vynásobená koeficientem pokrytí $k=2$ tak, že pravděpodobnost pokrytí odpovídá přibližně 95 %.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem ILAC-G17:01/2021.

Měřil:

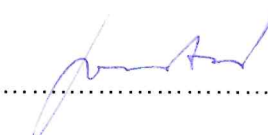
Mgr. Martina Bucková

Karel Effenberger

Protokol zpracoval:

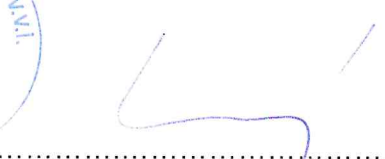
Mgr. Martina Bucková

Protokol kontroloval:


Ing. Vilma Jandová

Technický vedoucí LZP

Protokol schválil:


Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D.

Vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

Dne:

19. 07. 2023

Prohlášení laboratoře:

Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost.

Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

¹ Informace poskytnuté objednatelem

-----Konec protokolu-----

ÚDAJE O ZNOVUZÍSKANÉ ASFALTOVÉ SMĚSI DLE PŘÍLOHY Č. 2 VYHLÁŠKY Č. 130/2019 SB.:

- a) Identifikace osoby, která zařadila znovuzískanou směs jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:

Ing. Ondřej Machel, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

- b) Údaj o tom, zda se jedná o vedlejší produkt nebo znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:

viz. Tabulka 1

- c) Místo vzniku znovuzískané asfaltové směsi, která je vedlejším produktem, a to alespoň číslo pozemní komunikace a kilometr nebo adresu místa vybourání, nebo údaj o zařízení, ve kterém přestala být znovuzískaná asfaltová směs odpadem, a to alespoň adresa a identifikační číslo zařízení:

obec Ořechov

křižovatka Komenského – Jeřábkova – Tikovická

(komunikace III/15264 a II/152)

- d) Kvalitativní třída znovuzískané asfaltové směsi, ke které se údaje vztahují:

viz. Tabulka 1

- e) Množství znovuzískané asfaltové směsi, ke které se údaje vztahují:

viz. Tabulka 1

- f) Výčet způsobů použití, která jsou pro danou znovuzískanou asfaltovou směs přípustná dle této vyhlášky:

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T1 a ZAS-T2 je přípustné použít jedním ze způsobů podle §4 vyhlášky.

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T3 a ZAS-T4 je podle §5 vyhlášky přípustné využít pro recyklaci na místě za studena, a to při použití asfaltového pojiva v podobě asfaltové emulze nebo zpěněného asfaltu samostatně nebo v kombinaci s vhodným hydraulickým pojivem. Jinak se musí zlikvidovat dle platné legislativy.

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T3 je přípustné použít pro výrobu asfaltové směsi za podmínek daných §6 vyhlášky.

- g) Podpis osoby, nebo zástupce osoby, která zařadila znovuzískanou asfaltovou směs jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:

Ing. Ondřej Machel

- h) Protokol o provedeném vzorkování a protokol o laboratorních zkouškách, nebo kopie těchto protokolů, pokud je držitelem znovuzískané asfaltové směsi jiná osoba, než která ji zařadila jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem.

viz. Tab.1, Protokol o odběru vzorků znovuzískané asfaltové směsi **č. 021/23-A** a Protokol o laboratorních zkouškách **č. CH – 042/23** (Centrum dopravního výzkumu v. v. i.).

Tabulka 1: Údaje o znovuzískané asfaltové směsi

č. JV	GPS souřadnice	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	Σ PAU [mg·kg ⁻¹]	Kvalitativní třída	VP nebo ZAS přestala být odpadem ¹ ANO/NE	Maximální plocha [m ²]	Maximální množství [t] ³	Protokol č.
JV 1	49,10916217N 16,51403583E	0 – 60	27,4	ZAS – T3	ANO ²	100	13,8	CH – 042/23
		60 – 120	1,79	ZAS – T1	ANO		13,8	
		120 – 200	1,38	ZAS – T1	ANO		18,4	
JV 2	49,10952083N 16,51411600E	0 – 40	3,96	ZAS – T1	ANO	1 050	96,6	
		40 – 70	50,8	ZAS – T3	ANO ²		72,5	
		70 – 90	3 130	ZAS – T4	ANO ²		48,3	

Pozn.: ¹ vedlejší produkt (VP) nebo znovuzískaná asfaltová směs (ZAS), která přestala být odpadem, ² využití dle § 5 a 6 vyhlášky, jinak musí být materiál zlikvidován dle platné legislativy, ³ maximální množství při celoplošném frézování do maximální hloubky zkoušených vrstev.
Objemová hmotnost asfaltové směsi 2300 kg/m³.