

# **Technická pracovní skupina Služby**

## **Dlaždicové služby České republiky** Specifikace měřítkových řad pro potřeby poskytovatelů mapových služeb v České republice

**verze 1.1**

<b>Verze</b>	<b>Datum</b>	<b>Autor</b>
1.0	19. 6. 2023	TPS Služby
1.1	6. 2. 2024	TPS Služby

## **Obsah**

Úvod .....	4
Definice zkratk použitých v dokumentu.....	5
Seznam legislativy a norem.....	6
Seznam pojmů .....	7
Sada matic dlaždic.....	9
Souřadnicový systém Web Mercator EPSG:3857 .....	9
Souřadnicový systém S-JTSK EPSG:5514.....	10

## Úvod

Tento dokument, definuje pravidla a požadavky pro tvorbu dlaždic, jako způsob indexování prostoru na základě sady pravidelných mřížek definujících klad dlaždic – matice – (tile matrix) v souřadnicových systémech používaných v prostředí České republiky. Každá matice dlaždic je rozdělena na pravidelné dlaždice. V sadě matice dlaždic lze dlaždici jednoznačně identifikovat pomocí sloupce dlaždic, řádku dlaždic a identifikátoru matice dlaždic (úrovně přiblížení).

Tento dokument obsahuje definici vlastností sad dlaždicových matic pro různé souřadnicové systémy. Nabízí také praktické příklady sad matic dlaždic.

Při psaní vycházíme ze standardu [OGC WMTS](#).

Dokument má doporučující charakter.

## **Definice zkratk použitých v dokumentu**

EPSG	Geodetic Parameter Dataset
JPEG	Joint Photographic Experts Group
OGC	Open Geospatial Consortium
PBF	Protocolbuffer Binary Format
PNG	Portable Network Graphics
Px	pixel
TMS	Tile Map Service
WebP	bezztrátový kompresní souborový formát pro rastrové obrázky firmy Google
WGS84	World Geodetic System 1984
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
WWW	World Wide Web

## Seznam legislativy a norem

OGC WMS	Standard Open Geospatial Consortium pro Web Map Service (webová mapová služba).
OGC WMTS	Standard Open Geospatial Consortium pro Web Map Tile Service (dlaždicová webová mapová služba).
TMS	Specifikace Tile Map Service (dlaždicová mapová služba). Nejedná se o oficiální standard.

## Seznam pojmů

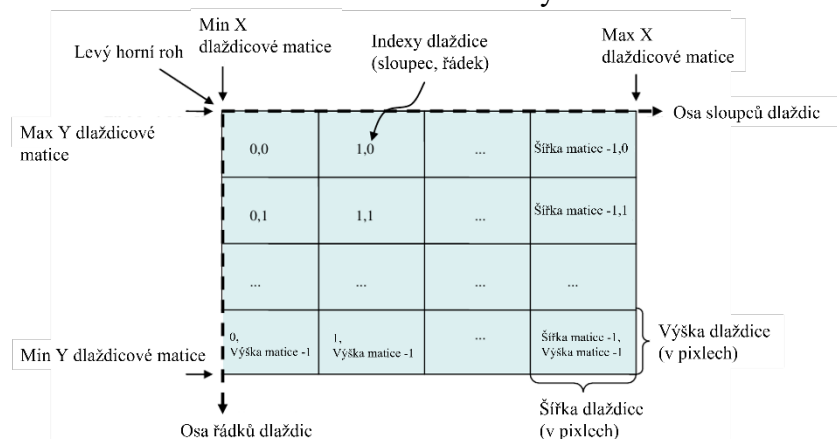
**Webové mapové služby** Webové mapové služby jsou určeny pro sdílení geografických dat v prostředí internetu na principu servisně orientované architektury (architektury orientované na služby). Při přístupu k datům skrze webovou mapovou službu nepracuje uživatel s vlastními daty, ale pouze s jejich obrazem. Nejčastěji je tato mapová služba publikována v souladu se standardem [OGC WMS](#).

**Dlaždicová mapová služba** Dlaždicová mapová služba distribuuje před-generované sady obrázků uspořádaných do předem známé matice. K jednotlivým obrázkům tak mohou mapové aplikace přistupovat na základě jejich umístění v matici pomocí souřadnic x, y a z (číslo sloupce, číslo řádku, úroveň přiblížení). Data jsou k dispozici za řádově menšího nároku na výpočetní server (často předem uložená v paměti serveru). Nevýhodou je diskrétní sada předem připravených měřítek a staticky vygenerované výstupy (nelze provádět jednoduše aktualizaci). Tímto způsobem lze distribuovat jak rastrové dlaždice (ve formátech JPEG, PNG, WebP, ...), tak vektorové (nejčastěji formát PBF). Nejčastěji se využívá standard [OGC WMTS](#) nebo [TMS](#).

**Dlaždicová matice (Tile matrix)**

Definice pro konkrétní měřítko. Matice je definována:

- I. Měřítkem (při rozlišení pixelu  $0.28 \times 0.28$  mm)
- II. Šířkou a výškou v pixelech
- III. Souřadnice levého horního rohu
- IV. Počet dlaždic ve směru os x a y



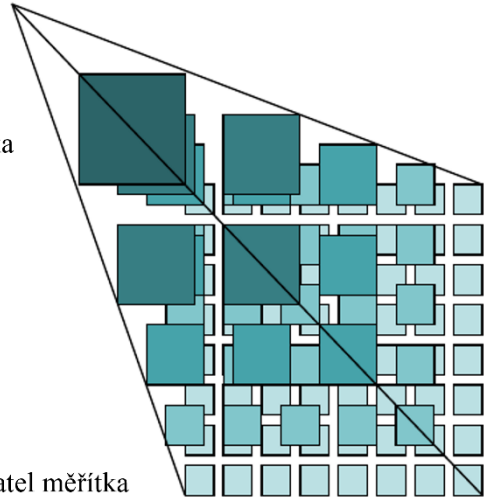
Definice matice dlaždic pro konkrétní měřítko podle [OGC WMTS](#).

**Sada matic dlaždic (Tile matrix set)**

Sada jednotlivých matic poskytovaná službou pro jednotlivá měřítko. Sada matic se sestává z několika dlaždicových matic.

Hrubé rozlišení  
Největší jmenovatel měřítka

Detailní rozlišení  
Nejmenší jmenovatel měřítka



Úroveň přiblížení  
(Zoom level)

Definice sady matic dlaždic podle [OGC WMTS](#).

V praxi se jedná o měřítko mapy, které je dané zejména rozlišením rastrového obrázku. Úroveň přiblížení je určena celým číslem – indexem – dané matice v sadě matic. Web Mercator měřítková sada je definována od úrovně 0 (celá Země je vykreslena v jedné dlaždici) a v praxi se využívá maximálně úroveň 23 (měřítko přibližně 1:70).



## Sada matic dlaždic

Pro správné fungování dlaždicových služeb je třeba předem ustanovit:

1. Počátek celého systému (souřadnice levého horního rohu v daném souřadnicovém systému);
2. Velikost dlaždice (preferovaná varianta 512 px nebo akceptovatelná 256 px);
3. Řadu měřítek, ve kterých budou definovány jednotlivé matice.

### Souřadnicový systém Web Mercator EPSG:3857

Jedná se o globální souřadnicový systém a v současnosti se jedná o de-facto technologický standard pro publikaci mapových děl v prostředí WWW. Jeho podoba byla původně kodifikována firmou Google a převzata konsorciem OGC.

Země je reprezentovaná pomocí projekce Mercator ([EPSG:3857](#)).

Tato sada dlaždic má počátek v bodě

**x: -20037508.3427892; y: 20037508.3427892**

Měřítková řada a její charakteristiky:

Úroveň přiblížen	Rozlišení [m/px]	Měřítko mapy (při 90.7 dpi)	Šířka a výška mapy (px)
0	156 543.033	1 : 559 082 264.0287178	256
1	78 271.516 9	1 : 279 541 132.0143589	512
2	39 135.758 4	1 : 139 770 566.0071794	1 024
3	19 567.879 2	1 : 69 885 283.00358972	2 048
4	9 783.939 62	1 : 34 942 641.50179486	4 096
5	4 891.969 81	1 : 17 471 320.75089743	8 192
6	2 445.984 90	1 : 8 735 660.375448715	16 384
7	1 222.992 45	1 : 4 367 830.187724357	32 768
8	611.496 226	1 : 2 183 915.093862179	65 536
9	305.748 113	1 : 1 091 957.546931089	131 072
10	152.874 056	1 : 545 978.7734655447	262 144
11	76.437 028 2	1 : 272 989.3867327723	524 288
12	38.218 514 1	1 : 136 494.6933663862	1 048 576
13	19.109 257 0	1 : 68 247.34668319309	2 097 152
14	9.554 628 53	1 : 34 123.67334159654	4 194 304
15	4.77731426	1 : 17 061.83667079827	8 388 608
16	2.38865713	1 : 8 530.918335399136	16 777 216
17	1.19432856	1 : 4 265.459167699568	33 554 432

Úroveň přiblížen	Rozlišení [m/px]	Měřítko mapy (při 90.7 dpi)	Šířka a výška mapy (px)
18	0.59716428	1 : 2 132.729583849784	67 108 864
19	0.29858214	1 : 1 066.364791924892	134 217 728
20	0.14929107	1 : 533.182395962446	268 435 456
21	0.07464553	1 : 266.591197981223	536 870 912
22	0.03732276	1 : 133.2955989906115	1 073 741 824
23	0.01866138	1 : 66.64779949530575	2 147 483 648
24	0.00933069	1 : 33.323899747652874	4 294 967 296
25	0.00466534	1 : 16.661949873826437	8 589 934 592

### Souřadnicový systém S-JTSK EPSG:5514

Jedná se o lokální souřadnicový systém používaný na území České a Slovenské republiky, přičemž v tomto dokumentu se zabýváme pouze územím České republiky.

Pro účely sady dlaždic stanovujeme počátek (levý horní roh) systému do bodu

**x: -925 000; y: -920 000**

Sada měřítek je odvozena od základního principu: dlaždice na úrovni 0 pokrývá celé území a v každé další úrovni se každá dlaždice "rozpadá" na 4 další.

Měřítková řada a její charakteristiky:

Úroveň přiblížení	Rozlišení [m/px]	Měřítko mapy (při 90.7 dpi)	Šířka a výška mapy (px)
0	2 048.256 00	1 : 7 315 200.00	256
1	1 024.128 00	1 : 3 657 600.00	512
2	512.064 000	1 : 1 828 800.00	1 024
3	256.032 000	1 : 914 400.00	2 048
4	128.016 000	1 : 457 200.00	4 096
5	64.008 000 0	1 : 228 600.00	8 192
6	32.004 000 0	1 : 114 300.00	16 384
7	16.002 000 0	1 : 57 150.00	32 768
8	8.001 000 00	1 : 28 575.00	65 536
9	4.000 500 00	1 : 14 287.50	131 072
10	2.000 250 00	1 : 7 143.75	262 144
11	1.000 125 00	1 : 3 571.875	524 288

<b>Úroveň přiblížení</b>	<b>Rozlišení [m/px]</b>	<b>Měřítko mapy (při 90.7 dpi)</b>	<b>Šířka a výška mapy (px)</b>
12	0.500 062 50	1 : 1 785.9375	1 048 576
13	0.250 031 25	1 : 892.96875	2 097 152
14	0.125 015 62	1 : 446.484375	4 194 304
15	0.062 507 81	1 : 223.2421875	8 388 608
16	0.031 253 90	1 : 111.62109375	16 777 216
17	0.015 626 95	1 : 55.810546875	33 554 432
18	0.007 813 47	1 : 27.9052734375	67 108 864
19	0.003 906 73	1 : 13.95263671875	134 217 728