



**Cech pro zateplování budov ČR, z.s.**  
Zelený pruh 1294/50, 147 08 Praha 4  
[www.czb.cz](http://www.czb.cz), [czb@czb.cz](mailto:czb@czb.cz)



## **KALKULÁTOR PRO STANOVENÍ POČTU HMOŽDINEK**

### **V ETICS POMOCÍ ZJEDNODUŠENÉHO NÁVRHU**

dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS)

**Firemní verze společnosti EJOT CZ, s.r.o.**

# **EJOT®**

**EJOT CZ, s.r.o.**, Zděbradská 65, 251 01 Říčany - Jažlovice, [info@ejot.cz](mailto:info@ejot.cz), [www.ejot.cz](http://www.ejot.cz)

© 2016-2018 Cech pro zateplování budov ČR, z.s. Autor ZDK.

Verze 1-CZB-2016-ejot-1. Vydáním této verze pozbývají platnost veškeré předcházející verze tohoto kalkulátoru.

Tento kalkulátor navrhuje počet hmoždinek v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902, na základě zvolených charakteristik objektu, tepelněizolačního materiálu a hmoždinky.

Zjednodušený výpočet pomocí tohoto kalkulátoru lze provést výhradně pro hmoždinky, jejichž shoda byla prokázána podle Řídících pokynů ETAG 014 a jsou součástí ETICS podle dokumentace výrobce ETICS, který prokázal shodu systému postupem podle Řídících pokynů ETAG 004.

CZB ručí uživatelům této kalkulačky, že hodnoty zde uvedené jsou v souladu s platnými protokoly, vztahujícími se k těmto hmoždinkám a tepelněizolačním deskám. Kalkulátor je určen pro výpočet kotvení tepelněizolačních desek o tloušťkách  $\geq 100$  mm.

Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která ho používá.

Kalkulátor obsahuje databázi hmoždinek od společnosti EJOT CZ, s.r.o., člena Cechu pro zateplování budov ČR, z.s. (CZB).

Všechny hmoždinky použité v tomto kalkulátoru (kromě H4 eco) splňují kritéria kvalitativní třídy A CZB.

Výpočet probíhá formou průvodce - v prvním kroku se zadají charakteristiky objektu, ve druhém kroku se z nabídky všech hmoždinek vhodných pro daný typ podkladu zvolí jedna hmoždinka a upřesní se podkladní materiál a ve třetím kroku se zobrazí vypočítané výsledky, tj. vhodnost zvolené hmoždinky, počty hmoždinek pro okrajové a vnitřní oblasti fasády a také schéma doporučeného rozmístění hmoždinek.

Hodnoty protažení hmoždinek deskou z MW TR 10 jsou redukovány dle vzorce:  $R' = R - (1 - TR_d/TR_m) \times 0,4 \times R$ , používaného TZUS.

Redukcí je zajištěno, aby nebyly hodnoty odolnosti protažení nadhodnoceny provedením zkoušky na tepelněizolačním výrobku výrazně lepších vlastností oproti deklarované produkci. Kalkulátor využívá jako zdroj informací údaje z ČSN 73 2902:2011 a z ČSN EN 1991-1-4.

Použité části ČSN 73 2902:2011 jsou vydány se souhlasem Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Kalkulátor je určen odborné veřejnosti a nelze jej bez souhlasu vydavatele měnit.

---

© 2016-2018 Cech pro zateplování budov ČR, z.s. Autor ZDK.

Verze 1-CZB-2016-ejot-1. Vydáním této verze pozbývají platnost veškeré předcházející verze tohoto kalkulátoru.

EJOT CZ, s.r.o., Zděbradská 65, 251 01 Říčany - Jazlovice, email: [info@ejot.cz](mailto:info@ejot.cz), web: [www.ejot.cz](http://www.ejot.cz)

**VÝŠKA OBJEKTU**

- ☐ do 10 metrů  
☒ do 15 metrů  
☐ do 25 metrů  
☐ do 38 metrů

**VĚTROVÁ OBLAST**

výběr

- ☐ větrová oblast I  
☒ větrová oblast II  
☐ větrová oblast III  
☐ větrová oblast IV

**PODKLADNÍ MATERIÁL** dle ETAG 014

- ☐ (A) beton  
☐ (B) plné cihly nebo kámen  
☐ (C) duté nebo děrované cihly nebo tvárnice  
☐ (D) lehčený mezerovitý beton (LAC)  
☒ (E) pórobeton

**KATEGORIE TERÉNU**

- ☐ kategorie terénu I.  
     - oblast se zanedbatelnou vegetací a bez překážek  
☐ kategorie terénu II.  
     - oblast s nízkou vegetací a izolovanými překážkami  
     (mj. okrajová část sídliště vystavená náporům větru)  
☒ kategorie terénu III.  
     - oblast pokrytá vegetací nebo stavbami  
     (vesnice, les, klasické sídliště - vnitroblok)  
☐ kategorie terénu IV.  
     - oblast s budovami s prům. výškou nad 15 m (město)

**TEPELNĚIZOLAČNÍ MATERIÁL**
**ŠÍŘKA DESKY**

- ☒ MW TR 10 Frontrock Max E  
☐ MW TR 10 Nobasil FKD S  
☐ MW TR 10 Isover TF profi  
☐ MW TR 15 (Fasrock, FKD, TF)  
☐ EPS 70F

- ☒ 500 mm  
☐ 600 mm

**Poznámky:**

Návrh mechanického upevnění ETICS na účinky sání větru hmoždinkami o známých vlastnostech lze provést zjednodušeným postupem v obvyklých případech, za který se považují budovy nacházející se ve větrové oblasti I až IV podle ČSN EN 1991-1-4, u nichž proudění větru není nepříznivě ovlivněno jejich tvarem, polohou nebo překážkami v okolí a jejichž výška nad okolním terénem po horní hranu atiky nebo římsy nepřesáhne 38 m. Za obvyklý případ se nepovažují budovy umístěné na izolovaných kopcích, při horní hraně dlouhých svahů, budovy nejméně dvakrát vyšší než průměrná výška okolní zástavby, budovy neobvyklého tvaru apod.

Podkladní materiál se v ČSN 73 2902 označuje jako nosná vrstva podkladu, která je definovaná jako vrstva, do níž bude hmoždinka nebo jiný mechanický upevňovací prostředek přenášet zatížení.

Tento kalkulátor uvažuje s obvyklou skladbou ETICS. Za obvyklý případ se považují ETICS s charakteristickou plošnou hmotností vnějšího souvrství nejvýše 20 kg/m<sup>2</sup>, jejichž tepelná izolace má takové mechanické vlastnosti, že vlastní hmotnost ETICS bezpečně přenesou svou smykovou odolností a je s podkladem dostatečně spojena lepicí hmotou.

Tepelněizolační materiál musí mít pevnost v tahu kolmo k rovině desky nejméně TR 100 (pěnový polystyrén) a TR 10 (minerální vlna s podélným vláknem) podle ČSN EN 13162.

## TYP

- ☒ šroubovací  
☐ zatloukací  
☐ libovolný

## MONTÁŽ

- ☒ povrchová  
☐ zápusťná

ROZŠÍŘOVACÍ  
TALÍŘ

- ☒ ne  
☐ ano

## hmoždinka

## výrobce

## typ

STR U 2G

Ejot

šroubovací

HODNOTA ÚNOSTNOSTI  $N_{Rk}$ 

- ☐ dle ETA pro specifický podklad  
☒ dle výtažných zkoušek in situ

 $N_{Rk} = 0,60 \text{ kN}$ 

## Poznámky:

Hmoždinky, posouzené podle postupů ETAG 014, lze navrhnout a použít pouze pro přenesení účinků zatížení, působícího rovnoběžně s osou hmoždinky.

V mechanicky upevňovaných ETICS se smíjí použít pouze hmoždinky s charakteristickou únosností v tahu  $N_{Rk}$  stanovenou podle postupů ETAG 014. Hodnotu  $N_{Rk}$  uvádí výrobce v dokumentaci ETICS. Pokud ve schválené dokumentaci hmoždinky není uvedena její charakteristická únosnost  $N_{Rk}$  pro druh materiálu nosné vrstvy podkladu zjištěný na stavbě, stanoví se tato zkouškami v laboratoři a/nebo in situ podle přílohy A s vyhodnocením podle čl. 5.4.1.3.

Zjednodušený výpočet pomocí tohoto kalkulatoru lze provést výhradně pro hmoždinky, jejichž shoda byla prokázána podle Řídících pokynů ETAG 014 a jsou součástí ETICS podle dokumentace výrobce ETICS, který prokázal shodu systému postupem podle Řídících pokynů ETAG 004.

OBJEKT	HMOŽDINKY
výška objektu = do 15 m větrová oblast = II kategorie terénu = III kategorie podkladu = E izolant = minerální vlna Frontrock Max E šířka desky = 500 mm	hmoždinka = Ejot STR U 2G ETA číslo = 04/0023 bodový činitel prostupu tepla = 0,002 W/K typ = šroubovací montáž hmoždinky = povrchová rozšiřovací talíř hmoždinky nepoužít hodnota NRK z výtažných zkoušek = 0,6 kN

**VÝSLEDEK VÝPOČTŮ**

Zvolená hmoždinka **VYHOVUJE** pro kotvení zvoleného tepelněizolačního materiálu na zvoleném objektu.

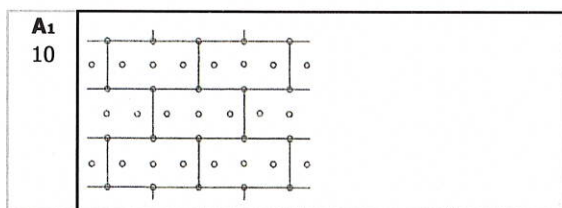
**POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK**

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m<sup>2</sup>, tj. na 2 desky **500x1000 mm**.

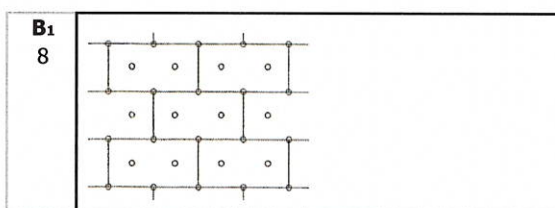
Doporučené počty hmoždinek pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okrajová oblast	vnitřní oblast	okrajová oblast
<b>A<sub>1</sub></b> 10 ks/m <sup>2</sup>	<b>B<sub>1</sub></b> 8 ks/m <sup>2</sup>	<b>A<sub>1</sub></b> 10 ks/m <sup>2</sup>

Rozmístění hmoždinek pro **okrajové** oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro **vnitřní** oblasti fasády:


**Upozornění:**

Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která ho používá. Pokud nejsou výsledky opatřeny autorizačním razítkem projektanta, je nutno uvedené výsledky v protokolu považovat pouze za orientační.

Ve výpočtu použitý typ hmoždinky (STR U 2G) a způsob montáže (povrchová) musí být v souladu se specifikacemi v dokumentaci příslušného ETICS a s dokumentací k provádění příslušného ETICS.

Dosažené výsledky byly zpracovány kalkulátorem verze 1-CZB-2016-ejot-1.

**Poznámky:**

Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m<sup>2</sup> a nemá být vyšší než 16 ks/m<sup>2</sup>. U desek jiných rozměrů stanoví nejmenší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m<sup>2</sup> se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m<sup>2</sup> nepřesáhl 12 kusů.

U budov vyšších než 15 metrů lze plochy pláště členit na dvě výšková pásma. První pásmo se stanovuje do výšky 15 metrů včetně, druhé pásmo se stanovuje od výšky 15 metrů až do celkové výšky budovy. Účinky zatížení větrem v prvním pásmu se uvažují hodnotou příslušející výšce budovy 15 metrů, účinky zatížení větrem ve druhém pásmu se uvažují hodnotou příslušející největší výšce budovy.

Počet hmoždinek na m<sup>2</sup> ve vnitřní oblasti (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 3 ks na desku (6 ks/m<sup>2</sup> u desek 500x1000 mm a 5 ks/m<sup>2</sup> u desek 600x1000 mm) se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy nemá snižovat.

Stavba:	Stavební úpravy BD na ul. Revoluční v Novém Jičíně		
Adresa:	Revoluční 36, Nový Jičín		
Investor:	Město Nový Jičín		
Zpracoval:	DOPLŇTE ZPRACOVATELE	Datum:	DOPLŇTE DATUM
			Razítko a podpis autorizované osoby ČKAIT

OBJEKT	HMOŽDINKY
--------	-----------

výška objektu = do 15 m  
větrová oblast = II  
kategorie terénu = III  
kategorie podkladu = E  
izolant = minerální vlna Frontrock Max E  
šířka desky = 500 mm

hmoždinka = Ejot STR U 2G  
ETA číslo = 04/0023  
bodový činitel prostupu tepla = 0,002 W/K  
typ = šroubovací  
montáž hmoždinky = povrchová  
rozšiřovací talíř hmoždinky nepoužit  
hodnota NRk z výtahných zkoušek = 0,6 kN

### VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelněizolačního materiálu na zvoleném objektu.

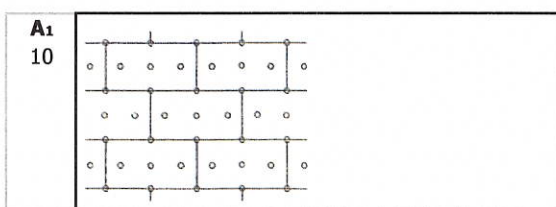
### POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m<sup>2</sup>, tj. na 2 desky 500x1000 mm.

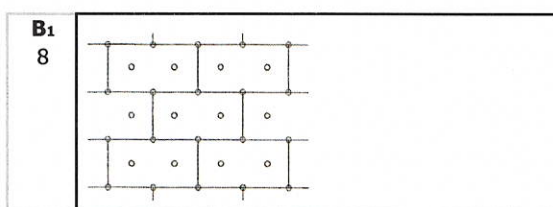
Doporučené počty hmoždinek pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okrajová oblast	vnitřní oblast	okrajová oblast
<b>A<sub>1</sub></b>	<b>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub></b>
10 ks/m <sup>2</sup>	8 ks/m <sup>2</sup>	10 ks/m <sup>2</sup>

Rozmístění hmoždinek pro **okrajové** oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro **vnitřní** oblasti fasády:

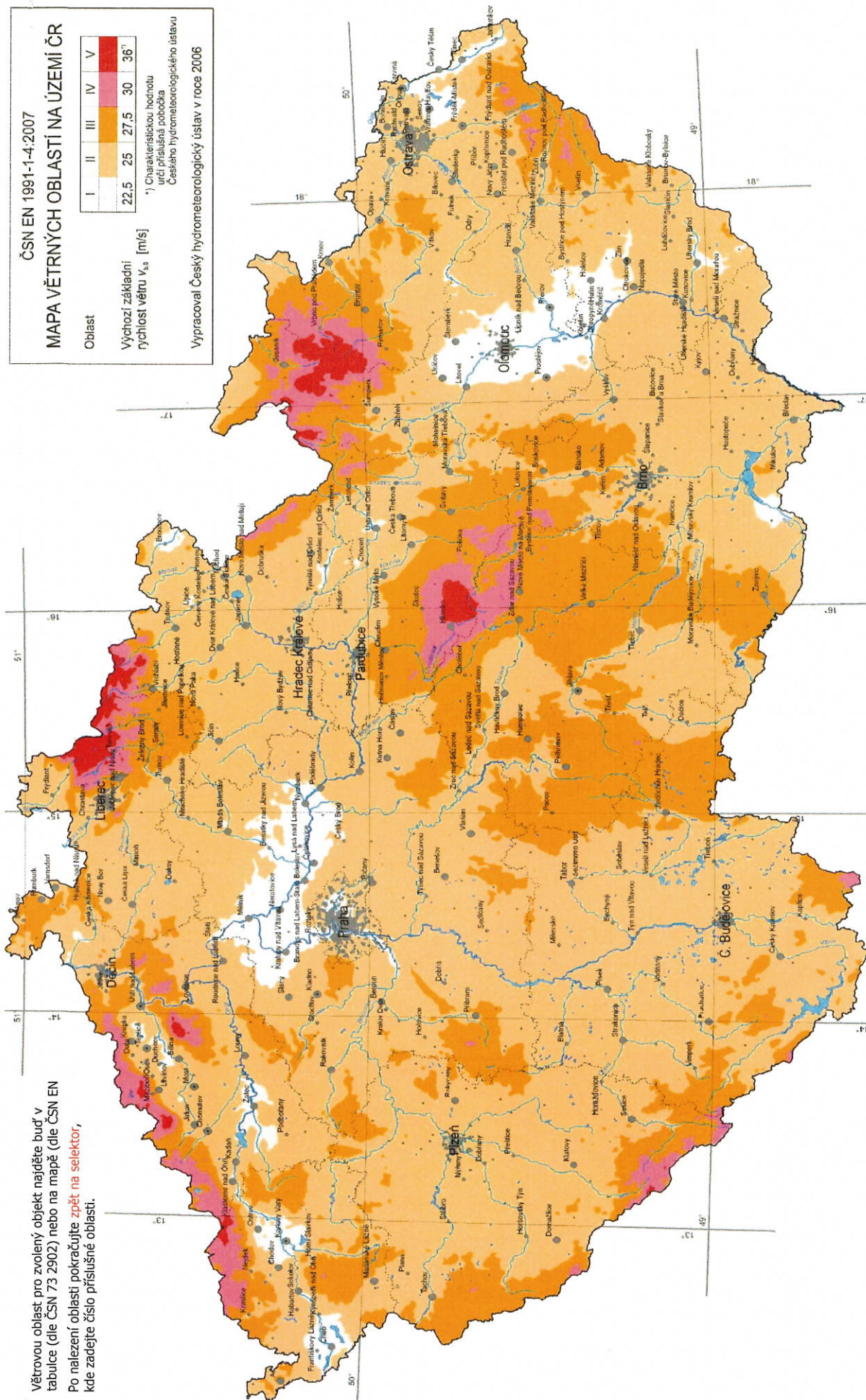


### Upozornění:

Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která vystavila tento protokol. Pokud nejsou výsledky opatřeny autorizačním razítkem projektanta, je nutno uvedené výsledky v protokolu považovat pouze za **orientační**.

Ve výpočtu použitý typ hmoždinky (STR U 2G) a způsob montáže (povrchová) musí být v souladu se specifikacemi v dokumentaci příslušného ETICS a s dokumentací k provádění příslušného ETICS.

Dosažené výsledky byly zpracovány kalkulátorem verze 1-CZB-2016-ejot-1.



Větrovou oblast pro zvolený objekt najdete buď v tabulce (dle ČSN 73 2902) nebo na mapě (dle ČSN EN Po nalezení oblasti pokračujte zpět na selektor, kde zadejte číslo příslušné oblasti.

Místo	Větrová oblast
Benešov	II
Beroun	II
Blatná	II
Břežany	II
Brno	III
Bunzlau	III
Česká Lípa	II
Česká Budějovice	II
Český Krumlov	II
Děčín	II
Domazlice	II
Frydek-Místek	II
Havlíčkův Brod	II
Hlinsko	II
Hodonín	II
Hradec Králové	IV
Chomutov	II
Chrudim	II
Jablonec n/L	III
Jičín	III
Jihlava	II
Jindřichův Hradec	II (0)
Karlovy Vary	II
Kačava	II
Kladno	II
Klatovy	II
Konopiště	II
Koutná Hora	II
Kutná Hora	II
Litoměřice	II
Louny	II
Mělník	II
Michle	II
Most	II
Náchod	II
Nový Jičín	II
Nymburk	II
Olomouc	II
Opava	II
Ostava	II
Pardubice	II
Příbram	II
Písek	II
Praha	II (0)
Prácheň	II
Prostějov	II (0)
Rakovník	II
Rokycany	II
Rychnov n/K	II
Semily	III
Sokolov	III
Strakonice	III
Střelice	III
Šumperk	III
Tábor	III
Tachov	III
Tanvald	V
Teplice	V
Třebíč	V
Trutnov	V
Uherské Hradiště	II
Ústí nad Labem	II
Ústí nad Orlicí	I
Veselí	I
Vyškov	I (0)
Zlín	I
Znojmo	I
Zdrávka	III

