***Metodika užití TDD v CS OTE a systémech PDS***

Obsah

[Kategorizace zákazníků do tříd TDD a stanovení odhadu roční spotřeby provozovatelem distribuční soustavy 2](#_Toc48806234)

[Stanovení odhadu souhrnné roční spotřeby za skupiny konečných zákazníků prováděné při výpočtech agregace v CS OTE 3](#_Toc48806235)

[Stanovení odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků 3](#_Toc48806236)

[Korekce odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků na aktuální počasí 4](#_Toc48806237)

[Stanovení odhadovaných ztrát v distribuční soustavě 4](#_Toc48806238)

[Stanovení zbytkové bilance v distribuční soustavě 5](#_Toc48806239)

[Stanovení zbytkové bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h*** v denní verzi zúčtování odchylek (verze v0) 5](#_Toc48806240)

[Stanovení zbytkové bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h*** v měsíční a závěrečné měsíční verzi zúčtování odchylek (verze v1 a v2) 6](#_Toc48806241)

[Stanovení korekčního činitele pro korekci TDD na zbytkovou bilanci distribuční soustavy 7](#_Toc48806242)

[Korekce odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků na zbytkovou bilanci distribuční soustavy 7](#_Toc48806243)

[Výpočet odhadu celkové hodinové spotřeby za skupinu konečných zákazníků daného subjektu zúčtování 8](#_Toc48806244)

[Výpočet clearingu 9](#_Toc48806245)

[Vstupní hodnoty clearingu: 9](#_Toc48806246)

[Stanovení odhadu 9](#_Toc48806247)

[Korekce na teplotu 9](#_Toc48806248)

[Korekce na zbytkovou bilanci sítě 10](#_Toc48806249)

[Výpočet odchylky clearingu 10](#_Toc48806250)

[Celková bilance clearingu subjektu zúčtování v síti 11](#_Toc48806251)

[Příloha č. 1 – Metodika přepočtu TDD na skutečné venkovní teploty 12](#_Toc48806252)

[Postup při stanovení normálových TDD 12](#_Toc48806253)

[Přepočet TDD na skutečné teploty 16](#_Toc48806254)

# Kategorizace zákazníků do tříd TDD a stanovení odhadu roční spotřeby provozovatelem distribuční soustavy

Stanovení odhadu roční spotřeby zákazníka je popsáno ve vyhlášce 408/2015 Sb. - Pravidla trhu s elektřinou v příloze č 5. Rozdělení do jednotlivých tříd TDD je provedeno na základě distribuční sazby a je uvedeno ve vyhlášce 408/2015 Sb. v příloze č 6.

Pro zpřesnění určení odhadu roční spotřeby jsou od uveřejnění v prvním týdnu roku používány pro odhady spotřeby zákazníků při přepočtu odhadu roční spotřeby přepočtené normalizované diagramy korigované na skutečné teploty předcházejících let, které jsou vystaveny na veřejných stránkách OTE.

# Stanovení odhadu souhrnné roční spotřeby za skupiny konečných zákazníků prováděné při výpočtech agregace v CS OTE

Agregace je v systému OTE prováděna ve 3 verzích:

* Denní verze agregace, která probíhá od D+1 od 11:00 (verze v0)
* Měsíční verze agregace, která probíhá 5. pracovní den následujícího měsíci po měsíci, za který je počítána a opravná verze 7. pracovní den následujícího měsíce po měsíci, za který je počítána (verze v1)
* Závěrečná měsíční agregace, která probíhá poslední kalendářní den 3. měsíce následujícího po měsíci, za který je agregace počítána a opravná verze, která běží 3. pracovní den 4. měsíce následujícího po měsíci, za který je agregace počítána (verze v2)

Skupina konečných zákazníků je vymezena příslušností OPM do ***l*** distribuční soustavy, do ***m*** oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování.

Odhad roční spotřeby za skupinu konečných zákazníků se stanovuje pro každý den odděleně, do výpočtu vstupují hodnoty platné pro zpracovávaný den. Toto časové rozlišení je nutné z titulu změny vlastností OPM, vyvolaných změnou dodavatele, změnou subjektu zúčtování, změnou odběru / sazby apod. Podmínky, ve kterých je nutné provést odečet jsou specifikovány ve vyhlášce 408/2015 Sb.

Celková roční spotřeba (vztažená na normalizované teploty) ***OC*** za skupinu konečných zákazníků se vypočte podle vztahu:



kde:

 …odhad roční spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, vztažený na normální teplotu

 …odhad roční spotřeby skupiny ***n*** konečných zákazníků s měřením typu C, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r***-tému subjektu zúčtování

### Stanovení odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků

Skupina konečných zákazníků je vymezena příslušností OPM do ***l*** distribuční soustavy, do ***m*** oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r***-tému subjektu zúčtování.

Odhad hodinové spotřeby za skupinu konečných zákazníků se stanovuje pro každou hodinu ***h*** vyhodnocovaného dne na základě odhadu očekávané roční spotřeby s použitím normalizovaného typového diagramu a doby využití ročního maxima *Tunt*:





kde:

 …využití ročního maxima

N …N je počet hodin v roce

 …hodnota normalizovaného diagramu TDD v hodině ***h*** příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD

 …odhad hodinové spotřeby skupiny ***n*** konečných zákazníků s měřením typu C, v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování

### Korekce odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků na aktuální počasí

Skupina konečných zákazníků je vymezena příslušností OPM do ***l*** distribuční soustavy, do ***m*** oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** – tému subjektu zúčtování.

Korekce odhadu hodinové spotřeby za skupinu konečných zákazníků se stanovuje pro každou hodinu ***h*** na základě koeficientu teplotního přepočtu ***k*** určenému dle přílohy č.1:



kde:

 …odhad hodinové spotřeby skupiny ***n*** konečných zákazníků s měřením typu C, korigovaný na teplotu ***ϑ,*** v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování

 … koeficient teplotního přepočtu stanovený dle metodiky teplotního přepočtu dle přílohy č. 1

### Stanovení odhadovaných ztrát v distribuční soustavě

Ztráty v distribuční soustavě budou stanoveny odhadem na základě hodnoty celkové dodávky do distribuční soustavy (% ztrát z celkové dodávky):

Stanovení celkové dodávky do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***



pro všechna , kde platí: 

Stanovení odhadnutých ztrát v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***



Kde jednotlivé symboly znamenají:

 … dodávka ***i***-té výrobny s měřením typu A do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … dodávka ***j***-té výrobny s měřením typu B do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … dodávka ***k***-té výrobny s měřením typu C do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … saldo dodávek elektřiny na rozhraní ***l***-té distribuční soustavy s ***u***-tou soustavou v hodině ***h***

 … celková dodávka do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … činitel pro výpočet ztrát v ***l***-té distribuční soustavě (určený Energetickým regulačním úřadem)

 … celkové odhadnuté ztráty v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

Neměřené odběry ve výpočtech nebudou uvažovány: 

Výsledek výpočtu – časová řada hodnot (profil, diagram ztrát) – bude uložen do databáze.

### Stanovení zbytkové bilance v distribuční soustavě

Zbytkovou bilancí se rozumí souhrn průběhově neměřených spotřeb v distribuční soustavě, stanovený dopočtem ze známých hodnot průběhových měření, případně plánovaných hodnot dodávek z výroben bez měření typu A. Zbytková bilance se vypočte pro jednotlivé obchodní hodiny. Ve vzorcích je dodržována znaménková konvence, tedy sjednaná dodávka elektřiny a skutečná dodávka elektřiny do elektrizační soustavy jsou značeny kladným znaménkem a sjednaný odběr elektřiny a skutečný odběr elektřiny z elektrizační soustavy jsou značeny záporným znaménkem.

### Stanovení zbytkové bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h*** v denní verzi zúčtování odchylek (verze v0)



Kde jednotlivé symboly znamenají:

 … skutečná dodávka ***i***-té výrobny s měřením typu A do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … odhadnutá dodávka ***j***-té výrobny s měřením typu B do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … odhadnutá dodávka ***k***-té výrobny s měřením typu C do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … skutečná spotřeba ***f***-tého odběrného místa s měřením typu A v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 … odhadnutá spotřeba ***g***-tého odběrného místa s měřením typu B v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 … saldo dodávek elektřiny na rozhraní ***l***-té distribuční soustavy s ***u***-tou soustavou v hodině ***h***

 … celkové odhadnuté ztráty v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 … zbytková bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

### Stanovení zbytkové bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h*** v měsíční a závěrečné měsíční verzi zúčtování odchylek (verze v1 a v2)



Kde jednotlivé symboly znamenají:

 … skutečná dodávka ***i***-té výrobny s měřením typu A do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … skutečná dodávka ***j***-té výrobny s měřením typu B do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … odhadnutá dodávka ***k***-té výrobny s měřením typu C do ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … skutečná spotřeba ***f***-tého odběrného místa s měřením typu A v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 skutečná spotřeba ***g***-tého odběrného místa s měřením typu B v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 … saldo dodávek elektřiny na rozhraní ***l***-té distribuční soustavy s ***u***-tou soustavou v hodině ***h***

 … celkové odhadnuté ztráty v ***l***-té distribuční soustavě v hodině ***h***

 … zbytková bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

Výsledek výpočtu – časová řada hodnot (profil, diagram průběhu zbytkové bilance distribuční soustavy) – bude uložen do databáze.

### Stanovení korekčního činitele pro korekci TDD na zbytkovou bilanci distribuční soustavy

Korekční činitel ****pro korekci TDD na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy se počítá pro každou distribuční soustavu a pro každou hodinu ***h***:



kde:

 … odhad hodinové spotřeby skupiny ***n*** konečných zákazníků s měřením typu C, korigovaný na teplotu ***ϑ,*** v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování

 … zbytková bilance ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

Výsledek výpočtu – časová řada hodnot (profil, diagram průběhu korekčního činitele) – bude uložen do databáze.

### Korekce odhadu hodinové spotřeby za skupiny konečných zákazníků na zbytkovou bilanci distribuční soustavy

Skupina konečných zákazníků je vymezena příslušností OPM do ***l*** distribuční soustavy, do ***m*** oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování.

Korekce odhadu hodinové spotřeby na zbytkovou bilanci distribuční soustavy se stanovuje pro každou skupinu konečných zákazníků a pro každou hodinu ***h*** :



kde:

 …odhad hodinové spotřeby skupinykonečných zákazníků s měřením typu C,
korigovaný na teplotu ***ϑ,*** v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy,
do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování

 …odhad hodinové spotřeby skupiny konečných zákazníků s měřením typu C,
korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 … korekční činitel korekce na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy, platný pro hodinu ***h***

Výsledek výpočtu – časová řada hodnot (profil, diagram odběru skupin odběrných míst konečných zákazníků s měřením typu C) – bude uložen do databáze.

### Výpočet odhadu celkové hodinové spotřeby za skupinu konečných zákazníků daného subjektu zúčtování

Skupina konečných zákazníků je vymezena příslušností OPM do ***l*** distribuční soustavy, do ***m*** oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** – tému subjektu zúčtování.



kde:

 …odhad hodinové spotřeby skupiny konečných zákazníků s měřením typu C, korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy v hodině ***h***

 …odhad hodinové spotřeby všech konečných zákazníků s měřením typu C, příslušejících ***r*** - tému subjektu zúčtování v hodině ***h***

Výsledek výpočtu (časová řada hodnot) bude předán k dalšímu zpracování v procesu agregace.

# Výpočet clearingu

Proces clearingu zajišťuje hromadné zpětné porovnání hodnoty, která na základě odhadu roční spotřeby a aplikace metodiky TDD vstupovala do zúčtování odchylek a skutečné hodnoty odečtu zaslané na OPM v rámci zprávy DUF MO. Výpočet clearingu se provádí pouze v regionálních distribučních soustavách. Výpočet se provádí po jednotlivých odečtených OPM s měřením typu C v konkrétním měsíci a následně jsou provedeny sumy odchylek za období platnosti ceny a subjektu zúčtování v dané síti a tyto odchylky jsou vyrovnány mezi subjektem zúčtování zodpovídajícím za odchylku clearovaných OPM a subjektem zúčtování zodpovídajícím za odchylku na dopočtovém OPM dané regionální sítě. Clearing je prováděn v měsíční a závěrečné měsíční verzi (v1 a v2)

### Vstupní hodnoty clearingu:

 … odhad roční spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, vztažený na normální teplotu, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***

 … změřený odběr i-tého OPM (zákazníka) příslušející l-té distribuční soustavě (síti)

### Stanovení odhadu





kde:

 …využití ročního maxima

N …N je počet hodin v roce

 …hodnota normalizovaného diagramu TDD v hodině ***h*** příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD

 … odhad hodinové spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti (rozlišení klimatických podmínek), k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***

### Korekce na teplotu

Pro výpočet korekce na skutečnou teplotu je použit koeficient *k* identický, jako je použit při výpočtu odhadu spotřeby konečných zákazníků s měřením C v rámci agregace.

Odhad korigovaný na teplotu:



kde:

 … odhad hodinové spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, korigovaný na teplotu ***ϑ,*** v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy, do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***

 … koeficient teplotního přepočtu stanovený dle metodiky teplotního přepočtu dle přílohy č. 1

### Korekce na zbytkovou bilanci sítě

Pro korekci na zbytkovou bilanci je použit koeficient spočtený při zúčtování odchylek identické verze, tedy pro měsíční clearing je použit koeficient  ze zúčtování odchylek verze 1, pro závěrečný měsíční clearing je použit  ze zúčtování odchylek verze 2



kde:

 … odhad hodinové spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C,
korigovaný na teplotu ***ϑ,*** v hodině ***h***, příslušejících do ***l***-té distribuční soustavy,
do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***

 … odhad hodinové spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C,
korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD v hodině ***h,*** k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***

 … korekční činitel korekce na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy, platný pro hodinu ***h***

### Výpočet odchylky clearingu

Při výpočtu odchylky clearingu je nejprve nutné odečet rozdělit po obdobích platnosti ceny. Pro tento výpočet je nutná suma odhadu:



 … sumární odhad spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C,
korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování



 …Poměrný odečet spotřeby ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C,
korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD v hodině ***h,*** k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***



 …odchylka clearingu ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD k ***r*** - tému subjektu zúčtování pro období platnosti ceny ***p***



 … odchylka clearingu ***i***-tého konečného zákazníka s měřením typu C, korigovaný na zbytkovou bilanci ***l***-té distribuční soustavy do ***m****-té* oblasti, k ***t*** třídě TDD, k ***r*** - tému subjektu zúčtování za období odečtu

Tímto procesem je tedy spočtena odchylka clearingu pro jedno konkrétní odběrné místo.

### Celková bilance clearingu subjektu zúčtování v síti

Pro zjištění celkové bilance subjektu zúčtování v dané síti jsou vybrána všechna OPM, která prošla clearingem a v době odečtu na nich byl odpovědný za odchylku subjekt zúčtování ***r.*** Následně jsou jednotlivé odchylky clearingu daného SZ rozděleny na kladné a záporné. Pro tento výpočet se provede suma odchylek clearingu za všechna OPM subjektu zúčtování r v síti l a období platnosti ceny p ve stejném směru (tedy v rozdělení na kladné a záporné). V následném výpočtu jsou znovu znaménkově sečteny odchylky SZ za jednotlivé sítě a období platnosti ceny. Tím vznikne suma po obdobích platnosti ceny pro ČR. Poslední sumou je sečtení cen odchylek z clearingu a všechny platnosti cen.



 …suma odchylek clearingu subjektu zúčtování ***r*** v síti ***l*** za období platnosti ceny ***p.***

## Příloha č. 1 – Metodika přepočtu TDD na skutečné venkovní teploty

Metodika je beze zbytku převzata z popisu metodiky teplotního přepočtu pro rok 2020 dodané společností EGÚ Brno, která byla zpracována na základě smlouvy o tvorbě TDD mezi OTE a EGÚ Brno.

Cílem předkládané metodiky je definovat konkrétní algoritmy pro přepočet TDD stanoveného pro normálové průměrné denní teploty na TDD respektující skutečné denní průměrné teploty. Jde tedy o stanovení koeficientu, který bude platný pro daný obchodní den a bude respektovat vliv skutečné teploty v daném dni na zatížení. Tímto koeficientem se vynásobí 24 hodinových hodnot normalizovaného TDD a stanoví se tak TDD přepočtený na skutečnou průměrnou teplotu.

Metodika teplotních přepočtů byla poprvé vytvořena v roce 2004, od této doby byla každoročně aktualizována.

Nynější předkládaný materiál obsahuje metodiku teplotních přepočtů platnou pro příští rok, věcně doplňuje konečnou podobu souboru všech TDD pro příští rok. Oproti loňsku nedošlo v samotné metodice k žádným změnám, aktualizovány jsou tedy pouze hodnoty regresních koeficientů, platné pro příští rok.

Při výpočtu hodnot regresních koeficientů byly využity nejen TDD z posledního uceleného roku měření, ale i historické TDD z let předchozích. Využitím většího množství dat došlo k určitému vyhlazení hodnot regresních koeficientů. Konkrétní kroky při stanovení výsledných regresních koeficientů nejsou v rámci tohoto materiálu uváděny, neboť regresní koeficienty jsou pouze vstupem do metodiky teplotních přepočtů TDD a přesný způsob jejich stanovení se tedy této metodiky bezprostředně netýká.

Postup přepočtu normálového TDD na skutečný TDD odpovídá teoretickým postupům při vytváření TDD, kdy se stanovuje normálový TDD z TDD sestaveného z naměřených dat za ucelené období v minulosti. Zde se vždy stanovují základní vazby mezi teplotou a zatížením, reprezentovaným TDD. Možná je poněkud nezvyklé, aby se při přepočtu hledal vztah mezi teplotou a průběhem bezrozměrných čísel (TDD), ale je třeba si uvědomit, že je to svým způsobem také průběh zatížení, vyjádřený pouze „v relaci“. Použitý matematický model zajišťuje, že vazba mezi teplotou a daným TDD je shodná jako vazba mezi teplotou a odběrem stanoveným na základě tohoto TDD. Mění se pouze její číselné vyjádření, a to přímo úměrně s dosazenou energií diagramu (spotřebou). Obecně se tedy dá říci, že výsledky postupu v případě, kdy se nejprve přepočte TDD a teprve pak se z něj získá konkrétní odběr, jsou shodné výsledkům postupu, kdy by se nejprve získal z TDD odběrový diagram a ten se teprve přepočítal na skutečné teploty.

Před vlastním popisem postupů je ještě dobré uvést, že při zpracování výstupů se zpracovatelé drží zavedeného označování bilančních oblastí, to znamená, že i přes existenci PDS E.ON Distribuce a ČEZ Distribuce jsou při analýzách používány původní regionální názvy JME, ZČE atd.

### Postup při stanovení normálových TDD

Základem při tomto postupu je dekompozice průběhu zatížení na více složek (průběhů) s jasně definovaným vztahem k teplotě. Tyto složky jsou definovány pomocí regresní rovnice, jejíž konkrétní podoba vyjadřuje konkrétní vztah zatížení na teplotě. Na základě dříve provedených analýz je regresní rovnice vyjádřena pomocí modifikované exponenciální závislosti.

Modifikovaná exponenciální regresní rovnice (s využitím logistické trendové funkce; S-křivka) má následující podobu:

 (1)

kde

 denní průměrná hodnota odhadovaného (teoretického) průběhu TDD,

 konstantní složka nezávislá na teplotě,

 regresní koeficient trendu,

 pořadí dne v roce,

 regresní koeficient normálové teploty,

 denní průměrná hodnota normálové teploty,

 denní průměrná hodnota skutečné teploty,

 regresní koeficient udávající amplitudu nelineární složky,

 regresní koeficient udávající teplotu v inflexním bodu nelineární funkční závislosti,

 regresní koeficient udávající rychlost nasycení nelineární složky.

Následující obrázek 1.1 prezentuje modelovou závislost TDD na skutečné teplotě vyjádřenou pomocí logistické funkce.

Obrázek 1.1 Vztah skutečné teploty a zatížení s využitím logistické funkce

**Tsk**

**Zatížení (TDDODH)**

**k0**

**( 0.5 pro kn=1 )**

**( -0.5 pro kn=1 )**

Na základě regresní analýzy se pak stanoví konkrétní hodnoty regresních koeficientů u této rovnice a spočtou se TDD, které v sobě zahrnují předem jasně definované vazby na teplotu, „ideálně“ modelované funkční závislostí. Jestliže tyto matematicky namodelované odhady TDD dostatečně korelují se svými předlohami, pak lze teoreticky prohlásit stanovené vazby zatížení na teplotě za prokázané.

V této souvislosti je však třeba dále uvést, že důležitým předpokladem pro správnost výstupů z regresních analýz je vzájemná nezávislost vstupních veličin, pro které současně hledáme funkční závislost se zatížením.

Data o celostátních a regionálních denních průměrných teplotách, stejně jako celoroční průběh celostátních a regionálních denních normálových teplot mají zpracovatelé k dispozici od ČHMÚ.

Platí, že celostátní skutečné a normálové teploty jsou využity při přepočtech celostátních TDD a regionální skutečné a normálové teploty jsou využity při přepočtech regionálních TDD ve třídě TDD5.

Pro veškeré další postupy byly všechny průběhy normálových a skutečných teplot exponenciálně vyhlazeny, a to podle následujícího vztahu (2):

 (2)

kde

 je spočtená vyhlazená teplota ve dni *i*,

 … jsou teploty ve dni *i* až postupně ve dni *i-9*.

Pro praktické použití (pro dostatečnou přesnost) postačilo zahrnout do uvedeného vzorce prvních deset členů exponenciálního vyhlazení (poslední teploty je tedy využito ze dne *i-9*).

Vyhlazením teplot se respektuje vliv určité časové setrvačnosti v obecné závislosti zatížení na venkovní teplotě. Dosahuje se tak zpravidla lepších korelačních vazeb mezi skutečným průběhem zatížení a průběhem zatížení odhadovaným na základě regresních modelů, což zpracovatelé prakticky ověřili.

Protože ČHMÚ je schopen spolehlivě dodávat kvalitní data o teplotě pouze na úrovni denních průměrů, jsou i ze vstupních hodinových průběhů TDD pro další postup spočteny denní průměry TDD. Údaje o hodinových zatíženích jsou přitom vztaženy k letnímu a zimnímu času.

Teoreticky je samozřejmě možné hledat i vazby hodinových hodnot TDD a denních průměrných teplot, tento postup je však z pohledu množství dat a složitosti výpočtu náročnější. Navíc uvedená vazba nemusí mít ve všech případech dostatečnou stabilitu. Zpracovatelé přesto v minulosti uvedený postup výpočetně ověřili a na základě výsledků je možné konstatovat, že výsledky přepočtu jsou téměř shodné se standardním postupem podle denních průměrů TDD.

Při analýzách a stanovování regresních koeficientů jednotlivých rovnic přispívá ke zvětšení korelace (a tím ke zpřesnění modelu) rozdělení roku na charakteristická časová období. Nejúčelněji se jeví rozdělení na pracovní dny, soboty a neděle. Pod pojmem „sobota“ je přitom obecně definován nepracovní den po pracovním dnu, „neděle“ zahrnuje každý nepracovní den následující po nepracovním dnu. S využitím těchto definic se příslušně rozčlení i sváteční dny v průběhu roku.

Při hledání regresních koeficientů se do výpočtů nezahrnují hodnoty z období „vánoc“ (tj. 23. 12. až 31. 12.), kdy jsou průběhy TDD z pochopitelných důvodů odlišné od zbytku roku. Při samotných přepočtech se však TDD samozřejmě přepočítávají i v tomto období.

Jak již bylo řečeno, vzhledem k výsledkům předchozích analýz se zpracovatelé rozhodli jednoznačně preferovat exponenciální rovnici ve tvaru (1). Stejně jako v minulosti se pracuje s rozdělením časového období zvlášť na pracovní dny, soboty a neděle.

Výstupy z provedené regresní analýzy jsou využity v dalším postupu při přepočtu skutečných TDD na normálové TDD. Vyjdeme přitom ze základního vztahu (3), kdy pro každý den platí:

 (3)

kde

 je denní průměr TDD přepočteného na normálové teploty,

 je denní průměr skutečného TDD z výchozího období měření,

 hledaná odchylka denních průměrů obou diagramů.

Jestliže dále vyjdeme ze vztahu (1) pro vybranou regresní rovnici, lze za předchozích předpokladů přibližně napsat:

 (4)

 (5)

kde

 je denní průměrná hodnota normálové teploty, vyhlazená podle vztahu (2),

 je denní průměrná hodnota skutečné teploty ve výchozím období měření, vyhlazená podle vztahu (2).

Jestliže dosadíme rovnice (4) a (5) do vztahu (3) dostáváme:

 (6)

Chyba způsobená matematickým modelováním vlivu teploty tak do výsledného vzorce vstupuje jen v podobě rozdílu nelineárních členů regresní rovnice.

Podle uvedeného vztahu (6) lze již snadno spočítat hodnoty denních průměrů TDD přepočtené na normálovou teplotu. Při výpočtu je však třeba odlišovat typ dne (pracovní, sobota, neděle), protože se pro ně dosazují odlišné regresní koeficienty.

Dále lze pro každý den spočítat hodnotu koeficientu podle vztahu:

 (7)

Jestliže tímto koeficientem vynásobíme každý den všechny hodinové hodnoty TDD sestaveného z měření ve výchozím období, dostaneme pak hodinový průběh TDD přepočteného na normálové teploty:

 (8)

Získáváme tak přímo normalizovaný TDD v souladu s Obchodními podmínkami OTE, podle kterých je obecně značen jako *TDDn* , pro třídu typových diagramů *t* a hodinu *h* je značen :

 (9)

V rámci této kapitoly byly popsány základní přístupy při přepočtu teplotně skutečných TDD na teplotně normálové TDD. Z nich je pak odvozena i metodika „zpětného“ přepočtu normálových TDD na skutečné TDD v praxi provozu systému TDD na OTE, které je věnována následující kapitola.

### Přepočet TDD na skutečné teploty

Postup při přepočtu normalizovaných *TDDn* na skutečnou venkovní teplotu v praxi je koncipován v souladu se základními principy užití TDD. Hodinový TDD přepočtený na skutečné venkovní teploty je definován:

 (10)

Hlavním úkolem je tedy stanovit obecně definovaný koeficient *k.*

Přitom se musí vycházet z postupu přepočtu TDD sestaveného z naměřených dat za ucelené období na normálový TDD. Zjednodušeně se dá říci, že stejné vztahy a vazby, které nás dovedly k průběhům normalizovaných *TDDn*, musí být využity pro zjištění průběhů *TDDp* , a to pro všechny třídy typových diagramů *t*.

1. V případě regionálních TDD se ve všech následujících vztazích pod obecnou proměnnou *t* skrývá nejenom označení třídy TDD5, ale i příslušného regionu (tedy např. TDD5 PRE).

Pro stanovení hledaného koeficientu *k* v rovnici (10) je třeba nejprve na začátku celého postupu připravit vstupní veličiny.

U teplot platí již dříve uvedená zásada, že pro přepočty celostátních se používají celostátní skutečné teploty a celostátní teplotní normály. V případě regionálních TDD ve třídě TDD5 se používají vždy odpovídající regionální skutečné a normálové teploty (tedy např. pro TDD5 PRE se musí použít regionální skutečné teplota platná pro „území PRE“ a rovněž teplotní normál stanovený pro „území PRE“). Samotný způsob aplikace celostátních a regionálních teplot v přepočtech TDD je však naprosto shodný, proto již v dalším postupu není třeba od sebe odlišovat regionální a celostátní teploty.

Po zjištění konkrétní průměrné teploty v posuzovaném dni *D* je nutno z ní samotné a řady devíti předchozích spočítat vyhlazený průměr, a to dle vztahu (2), který je pro připomenutí zopakován:

kde

 je spočtená vyhlazená teplota ve dni *i*

 … jsou teploty ve dni i až postupně ve dni *i-9*.

Podle stejného vztahu musí být vyhlazeny i teploty normálové, ty ovšem budou známy předem a teoreticky mohou být již v podobě vyhlazené.

Vstupem je přitom vždy posloupnost 1 až 365 hodnot normálových teplot, která jsou k dispozici od ČHMÚ.

V minulosti byly upraveny posloupnosti normálových teplot pro den 29. února, kdy se pro stanovení hodnot normálových teplot využil průměr z předchozí a následující hodnoty, tj. údajů ze dnů 28. 2. a 1. 3. Důvodem této změny byla skutečnost, že 29. únor se vyskytuje jen jedenkrát za 4 roky, a proto byl i při vytváření normálu k dispozici jen čtvrtinový počet hodnot. Shodou okolností pak došlo k tomu, že skutečné teploty ve dnech 29. února v historické řadě byly spíše vyšší, a proto byla také původní hodnota normálu výrazněji odlišná od hodnot v sousedních dnech.

Pro výpočet vyhlazených teplot na celý kalendářní rok dle předchozího vztahu je třeba znát i posledních devět hodnot teplot z předchozího roku. U normálových teplot se postupuje tak, že se dané posloupnosti normálových teplot v těchto dvou kalendářních letech seskládají chronologicky za sebe.

Jestliže tedy chceme spočítat vyhlazené normálové teploty např. pro rok 2009, musí se postupovat následovně. Seskládá se průběh normálových teplot pro roky 2008 a 2009, tedy nejprve posloupnost 1 až 366 hodnot normálových teplot (pro rok 2008) a za ní úplně stejná posloupnost 1 až 365 hodnot normálových teplot (pro rok 2009). Na základě takto sestavených hodnot již lze spočítat dle příslušného vzorce (2) průběh vyhlazených normálových teplot v roce 2009.

V dalším postupu je třeba z 24 (příp. z 23 nebo 25 při přechodu letního a zimního času) hodinových hodnot každého průběhu v posuzovaném dni *D* spočítat hodnotu denního průměru dle jednoduchého vztahu:

 (11)

kde je počet hodin v daném dni (pracuje se v zimním a letním čase).

V dalším postupu lze upravit obecnou rovnici (6) pro výpočet přepočtených průběhů TDD v budoucí praxi v obchodním dni *D*, označených jako . Z rovnice (6) lze však dovodit tyto průběhy TDD pouze na úrovni denních průměrů (označeny jako ):

 (12)

Dosazením z rovnice (9) do rovnice (12) přímo dostáváme:

 (13)

kde

 je denní průměrná hodnota TDD přepočteného na skutečnou průměrnou teplotu v obchodním dni *D*,

 je denní průměrná hodnota TDD přepočteného na normálovou průměrnou teplotu v obchodním dni *D*, hodnota se získá výpočtem z hodinového průběhu (viz (12)), které budou dodány zpracovatelem jako výchozí průběhy pro všechny třídy *t* ,

 je regresní koeficient udávající amplitudu nelineární složky, hodnoty budou dodány zpracovatelem pro všechny třídy *t* a pro daný typ obchodního dne *D*, tzn. zvlášť pro „pracovní dny“, „soboty“ a „neděle“ ve smyslu příslušné definice,

 je regresní koeficient udávající rychlost nasycení nelineární složky, hodnoty budou dodány zpracovatelem pro všechny třídy *t* a pro daný typ obchodního dne *D*, tzn. zvlášť pro „pracovní dny“, „soboty“ a „neděle“ ve smyslu příslušné definice,

 je regresní koeficient udávající teplotu v inflexním bodu nelineární funkční závislosti, hodnoty budou dodány zpracovatelem pro všechny třídy *t* a pro daný typ obchodního dne *D*, tzn. zvlášť pro „pracovní dny“, „soboty“ a „neděle“ ve smyslu příslušné definice,

 je denní průměrná hodnota skutečné teploty ve dni *D*, vyhlazená podle vztahu (2), skutečné nevyhlazené teploty pro každý den dodá ČHMÚ,

 je denní průměrná hodnota normálové teploty ve dni *D*, vyhlazená podle vztahu (2), skutečné nevyhlazené teploty dodá ČHMÚ, budou známy předem pro každý den v roce.

Hledaný koeficient *k* (platný pro den *D* a třídu TDD *t*) v základní rovnici (10) pak lze spočítat jako poměr denních průměrů přepočteného a normálového TDD:

 (14)

Dosadíme-li do rovnice (14) z rovnice (13) a rovnice (11), dostaneme jednoznačně definovaný výsledný vztah pro spočtení koeficientu k (platný pro den *D* a třídu TDD *t*):

 (15)

Po vyčíslení koeficientu *k*a dosazení do vztahu (10) už dostáváme požadovaný průběh . Dále je uveden obrázek 2.1, který v souladu s Obchodními podmínkami OTE popisuje práci s TDD v obchodním dni *D*.

Obrázek 2.1 Přepočet odběru na skutečnou teplotu ve dni D



V samotném závěru jsou uvedeny tabulky 2.1 a 2.2, které obsahují regresní koeficienty, potřebné pro teplotní přepočty TDD v praxi v roce 2022. Pro celostátní TDD platí tabulka 2.1 a pro regionální TDD5 platí tabulka 2.2.

Tabulka 2.1 Regresní koeficienty pro přepočty celostátních TDD na teploty



Tabulka 2.2 Regresní koeficienty pro přepočty regionálních TDD5 na teploty

