

Popis modelu TDD verze 3.13 pro plynárenství



EUROENERGY, SPOL. S R. O.
ŠVÉDSKÁ 22, 150 00 PRAHA 5
ČESKÁ REPUBLIKA
TEL.: 257 116 111
WWW.EUROENERGY.CZ

Zpracováno pro

OTE, a.s.

Výtisk číslo

Říjen 2022

OBSAH

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Úvod..... | 7 |
| 2. | Užití modelu TDD provozovatelem distribuční soustavy | 8 |
| 2.1 | Výpočet plánované roční spotřeby..... | 8 |
| 2.2 | Rozpočet známé spotřeby..... | 8 |
| 2.3 | Odhad neznámé spotřeby za stanovené období | 9 |
| 2.3.1. | Výpočet přepočtené roční spotřeby | 9 |
| 2.3.2. | Odhad spotřeby za stanovené období..... | 10 |
| 3. | Užití modelu TDD operátorem trhu | 11 |
| 3.1 | Odhad denní spotřeby zákazníka odhadovaného pomocí modelu TDD . | 11 |
| 3.2 | Výpočet přepočtených TDD | 11 |
| 3.2.1. | Výpočet korekce na typ dne | 12 |
| 3.2.2. | Výpočet teplotní korekce | 13 |
| 3.2.3. | Výpočet korekce na Vánoce a Velikonoce | 14 |
| 3.3 | Výpočet plánované roční spotřeby..... | 14 |
| 3.4 | Výpočet normalizovaných TDD..... | 15 |
| 4. | Aktualizace modelu TDD | 16 |
| 4.1 | Zásady tvorby TDD | 16 |
| 4.2 | Zpracování předaných dat | 16 |
| 4.3 | Validace dat průběhově měřených profilů | 16 |
| 4.4 | Analýza validovaných dat průběhově měřených profilů a stávajících modelů TDD | 17 |
| 4.5 | Návrh parametrů nového modelu | 17 |
| 4.6 | Návrh úprav modelu TDD | 17 |
| 5. | Zpracované výstupní soubory s parametry TDD modelu..... | 18 |
| 5.1 | Parametry modelu TDD | 18 |
| 5.1.1. | Předávané základní parametry modelu TDD | 18 |
| 5.2 | Normalizované TDD | 20 |
| 6. | Vzorové výpočty dle metodiky TDD na reálných datech..... | 21 |
| 7. | Závěr | 22 |

8. Použité zdroje a literatura..... 23

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1 Tabulka pro určení typu dne | 12 |
| Tabulka 2 Struktura obsahu souboru Koef_den313.txt | 18 |
| Tabulka 3 Struktura obsahu souboru Konvex313.txt | 18 |
| Tabulka 4 Struktura obsahu souboru Tepfun313.txt | 19 |
| Tabulka 5 Struktura obsahu souboru PrepoceteneTDD313_2019_2022.xlsx | 20 |
| Tabulka 6 Struktura obsahu souboru NormalizovaneTDD313_2023_2026.xlsx..... | 20 |

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|----------|-----------------------------------|
| OPM..... | Odběrné a předávací místo |
| OTE..... | OTE, a.s. |
| PDS..... | Provozovatel distribuční soustavy |
| PRS..... | Plánovaná roční spotřeba |
| TDD..... | Typový diagram dodávek |
| ZP | Zemní plyn |

1. Úvod

Předkládaná zpráva je zpracována na základě uzavřené smlouvy o dílo mezi Euroenergy, spol. s r.o. (dále také jako Zhotovitel) a OTE, a.s. (dále také jako Objednatel). Jako poddodavatel společnosti Euroenergy, spol. s r.o. se projektu účastní i Fakulta elektrotechnická při Českém vysokém učení technickém v Praze.

Předkládaná zpráva je tzv. Závěrečnou roční zprávou pro rok 2022 v rámci projektových činností souvisejících s vytvořením modelu TDD 3.13 pro plynárenství pro rok 2023.

Při zpracování modelu TDD 3.13 pro rok 2023 bylo navázáno na činnost přípravy modelu TDD 3.12 v předchozím roce [1] a také zpracovatelů předchozích verzí modelů TDD [2]. Pro rok 2023 nedošlo ke změně metodického přístupu užití modelu TDD jak z pohledu provozovatele distribuční soustavy, tak operátora trhu.

Zpráva je členěna do následujících tematických celků:

- Užití modelu TDD provozovatelem distribuční soustavy
- Užití modelu TDD operátorem trhu
- Aktualizace modelu TDD
- Výstupní soubory s parametry TDD modelu
- Vzorové výpočty na reálných datech

2. Užití modelu TDD provozovatelem distribuční soustavy

Metodika užití modelu TDD provozovatelem distribuční soustavy ve verzi 3.13 je beze změn vzhledem k užití modelu předchozí verze 3.12.

2.1 Výpočet plánované roční spotřeby

Plánovanou roční spotřebu (PRS) počítá provozovatel distribuční soustavy v daném kalendářním měsíci pro všechny zákazníky odhadované pomocí modelu TDD (v souladu s vyhláškou o pravidlech trhu s plynem), u nichž došlo v tomto měsíci k fakturaci. Při každém přechodu na novou verzi modelu (v současné době vždy k 1. lednu každého kalendářního roku) by se navíc měla přepočítat plánovaná roční spotřeba pro všechny zákazníky odhadované pomocí modelu TDD. Plánovaná roční spotřeba je pak použita operátorem trhu pro zúčtování odchylek.

Plánovanou roční spotřebu¹ O_{iR}^{PRS} i-tého zákazníka za kalendářní rok R vypočteme podle vzorce:

$$O_{iR}^{PRS} = \frac{O_{i\Delta_N}}{\sum_{d \in \Delta_N} TDD_{pdR}} \quad (1)$$

kde

TDD_{pdR} je přepočtený typový diagram dodávky² pro třídu TDD_p odpovídající zákazníkovi i , plynárenský den d a kalendářní rok R ,

$O_{i\Delta_N}$ je součet fakturovaných spotřeb zákazníka i za období Δ_N ,

Δ_N je období pokrývající všechny fakturované odběry zákazníka i v uplynulých letech.

Pokud je délka období Δ_N kratší než 10 měsíců, použije se jako O_{iR}^{PRS} předpokládaný odběr plynu dohodnutý ve smlouvě o distribuci plynu.

2.2 Rozpočet známé spotřeby

Rozpočet známé spotřeby se provádí při změně ceny plynu, která nastala v době mezi dvěma fakturacemi, v případě, že v okamžiku této změny nedošlo k odečtu ze strany PDS nebo samoodečtu zákazníkem.

Znamá spotřeba $O_{i\Delta_N}$ zákazníka i za dané období Δ se rozpočítá do n po sobě následujících období $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$, která se nepřekrývají a plně pokrývají období Δ , následujícím způsobem:

¹ 1Navzdory názvu nejde o odhad spotřeby zákazníka za kalendářní rok R, ten dostaneme až vynásobením součtem přepočteného typového diagramu dodávky příslušné třídy za všechny dny kalendářního roku R

² Přepočtený typový diagram dodávky je pro aktuální den vždy uveřejněn na webových stránkách operátora trhu. Způsob jeho výpočtu je uveden v kapitole 3 tohoto dokumentu.

1. Nejprve určíme odhad denní spotřeby O_{id} zákazníka i pro všechny dny d období Δ podle vzorce

$$\hat{O}_{id} = O_{i\Delta} \frac{TDD_{pdR}}{\sum_{t \in \Delta} TDD_{pdR}} \quad (2)$$

kde

\hat{O}_{id} je odhad spotřeby O_{id} zákazníka i ve dni d modelem TDD,

$O_{i\Delta}$ je rozpočítávaná spotřeba zákazníka i za období Δ ,

TDD_{pdR} je přepočtený typový diagram dodávky pro třídu p příslušící zákazníkovi i , den d a kalendářní rok R .

2. Poté pro každé období Δ_j , $j = 1, \dots, n$ vypočteme odhad spotřeby O_{Δ_j} podle vzorce

$$\hat{O}_{i\Delta_j} = \sum_{d \in \Delta_j} \hat{O}_{id} \quad (3)$$

Ekvivalentním postupem je pro každé období Δ_j vypočítán odhad spotřeby O_{Δ_j} podle vzorce

$$\hat{O}_{i\Delta_j} = O_{i\Delta} \cdot \frac{\sum_{d \in \Delta_j} TDD_{pdR}}{\sum_{t \in \Delta} TDD_{ptR}} \quad (4)$$

2.3 Odhad neznámě spotřeby za stanovené období

Metodika popsaná v tomto odstavci je vytvořena na základě expertní skupiny TDD v roce 2010.

2.3.1. Výpočet přepočtené roční spotřeby

Přepočtená roční spotřeba se používá pro odhad spotřeby v případě nedostupnosti údajů ze strany PDS nebo samoodečtu zákazníkem tak, jak je uvedeno v kapitole 2.3.2. Přepočtenou roční spotřebu i -tého O_{iR}^{ppRS} zákazníka za kalendářní rok R vypočteme podle vzorce

$$O_{iR}^{ppRS} = \frac{O_{i\Delta_p}}{\sum_{d \in \Delta_p} TDD_{pdR}} \sum_{d \in \Omega} TDD_{pdR} \quad (5)$$

kde

TDD_{pdR} je přepočtený typový diagram dodávky pro třídu TDD_p odpovídající zákazníkovi i , plynárenský den d a kalendářní rok R ,

$O_{i\Delta_p}$ je poslední fakturovaná spotřeba zákazníka i za fakturační období Δ_p ,

Ω je období končící dnem posledního fakturačního období a začínající dnem posledního fakturačního období mínus 365 dní.

Pokud je délka období Δ_p kratší než 10 měsíců, nahradí se hodnota $O_{i\Delta_p}$ ve vzorci (5) součtem více fakturovaných spotřeb za uplynulé období tak, aby souhrnná délka pokrytého období činila minimálně 10 měsíců. Nejsou-li tyto spotřeby k dispozici, použije se jako O_{iR}^{ppRS} předpokládaný odběr plynu dohodnutý ve smlouvě o distribuci plynu.

2.3.2. Odhad spotřeby za stanovené období

V této podkapitole je popsán postup odhadu spotřeby za období Δ za následujících podmínek:

1. celé období Δ leží v minulosti a jsou tedy známy skutečné klimatické podmínky za všechny dny tohoto období,
2. nejsou k dispozici údaje o skutečné spotřebě za období Δ z odečtu na straně PDS nebo samoodečtu zákazníkem.

Spotřebu $O_{i\Delta}$ zákazníka i za období Δ odhadneme podle vzorce

$$\hat{O}_{i\Delta} = O_{iR}^{ppRS} \cdot \frac{\sum_{d \in \Delta} TDD_{pdR}}{\sum_{d \in \Omega} TDD_{pdR}} \quad (6)$$

kde

$\hat{O}_{i\Delta}$ je odhad spotřeby $O_{i\Delta}$ modelem TDD,

O_{iR}^{ppRS} je přepočtená roční spotřeba zákazníka i pro kalendářní rok R vypočtená podle vzorce (5)

TDD_{pdR} je přepočtený typový diagram dodávky pro třídu TDD_p odpovídající zákazníkovi i , plynárenský den d a kalendářní rok R ,

Ω je období končící dnem posledního fakturačního období a začínající dnem posledního fakturačního období mínus 365 dní.

3. Užití modelu TDD operátorem trhu

Metodika užití modelu TDD operátorem trhu ve verzi 3.13 je beze změn vzhledem k užití modelu předchozí verze 3.12.

3.1 Odhad denní spotřeby zákazníka odhadovaného pomocí modelu TDD

Spotřeba \hat{O}_{id} zákazníka i odhadovaného pomocí modelu TDD ve dni d kalendářního roku R se modelem TDD odhadne podle vzorce

$$\hat{O}_{id} = O_{iR}^{PRS} \cdot TDD_{pdR} \quad (7)$$

kde

\hat{O}_{id} značí odhad spotřeby zákazníka i ve dni d ,

O_{iR}^{PRS} značí plánovanou roční spotřebu zákazníka i pro kalendářní rok R (viz kapitola 3.3)

TDD_{pdR} značí přepočtený TDD třídy p odpovídající zákazníkovi i pro den d , normovaný pro kalendářní rok R .

Upozornění: pro odhad denní spotřeby je vždy nutné použít plánovanou roční spotřebu i přepočtené TDD pro stejný kalendářní rok.

Poznámka: Výsledná spotřeba vychází ve stejných jednotkách, ve kterých vstupuje plánovaná roční spotřeba O_{iR}^{PRS} .

3.2 Výpočet přepočtených TDD

Přepočtené typové diagramy dodávky TDD_{pdR} normované pro kalendářní rok R získáme podle vzorce

$$TDD_{pdR} = \frac{D_{pd} \cdot c_p}{c_R} \quad (8)$$

kde

D_{pd} je denní teplotní a kalendářní korekce určená vztahem

$$D_{pd} = \exp(kor_{den_{pd}} + kor_{teplota_{pd}} + kor_{vanoce_{pd}} + kor_{velikonoce_{pd}}) \quad (9)$$

a podrobněji popsána v kapitole 3.2.1 až 3.2.3.

c_p je kalibrační konstanta umožňující usazení „modelových spotřeb vzhledem k datům celého zákaznického kmene. Je předávána jako parametr c ,

c_R je normovací konstanta platná pro kalendářní rok R a vypočtená podle vzorce

$$C_R = \sum_{d \in R} D_{pd}^N \quad (10)$$

přičemž hodnoty denních korekcí D_{pd}^N počítáme podle vzorce (9) s tím, že se do vztahu (12) pro výpočet teplotní korekce $kor_{teplota_{pd}}$ dosadí pro všechny dny místo skutečných teplot T_d normálové teploty³.

Poznámka: Vzhledem k použití normalizace typových diagramů dle požadavků OTE (viz kapitola 3.4) nemá korekční parametr c_p vliv na odhad spotřeby modelem TDD. Z formálních důvodů však byl (pro případ změny legislativy) zachován a jeho hodnoty pro všechny třídy nastaveny na $c_p=1$.

3.2.1. Výpočet korekce na typ dne

Při výpočtu korekce $kor_{den_{pd}}$ na typ dne nejprve určíme typ dne d . ten se určuje podle toho, zda je aktuální (d), předchozí ($d-1$) a následující ($d+1$) den pracovní či ne. Za nepracovní den se považuje den, který je sobotou, nedělí nebo státem uznaným svátkem, Ostatní dny jsou pracovní. Typ dne d určíme dle následující tabulky:

Tabulka 1 Tabulka pro určení typu dne

| Typ | Předchozí den ($d-1$) | Aktuální den d | Následující den ($d+1$) |
|-----|-------------------------|------------------|---------------------------|
| 1 | pracovní | pracovní | pracovní |
| 2 | pracovní | pracovní | nepracovní |
| 2 | nepracovní | pracovní | nepracovní |
| 3 | nepracovní | pracovní | pracovní |
| 4 | pracovní | nepracovní | nepracovní |
| 4 | nepracovní | nepracovní | nepracovní |
| 5 | nepracovní | nepracovní | pracovní |
| 5 | pracovní | nepracovní | pracovní |

³ Zdroj a způsob výpočtu normálových teplot udávají platná pravidla trhu s plynem.

Člen $kor_{den_{pd}}$ pak počítáme podle vzorce

$$\begin{aligned} kor_{den_{pd}} &= kat_{1p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 1,} \\ kor_{den_{pd}} &= kat_{2p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 2,} \\ kor_{den_{pd}} &= kat_{3p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 3,} \\ kor_{den_{pd}} &= kat_{4p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 4,} \\ kor_{den_{pd}} &= kat_{5p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 5,} \end{aligned} \quad (11)$$

kde kat_{1p} je předávaný denní parametr kat_1 pro třídu TDD_p. Podobně s $kat_{2p}, \dots, kat_{5p}$.

3.2.2. Výpočet teplotní korekce

Teplotní korekci $kor_{teplota_{pd}}$ počítáme podle vzorce

$$kor_{teplota_{pd}} = N_{pd} \cdot \kappa_p(w_p T_d + [1 - w_p] T_{d-1}) + \rho_p(P_{pd}), \quad (12)$$

kde

T_d je celostátní průměrná denní teplota za den d ,

N_{pd} počítáme podle vzorce

$$\begin{aligned} N_{pd} &= NTkat_{1p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 1,} \\ N_{pd} &= NTkat_{2p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 2,} \\ N_{pd} &= NTkat_{3p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 3,} \\ N_{pd} &= NTkat_{4p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 4,} \\ N_{pd} &= NTkat_{5p}, \text{ je-li den } d \text{ typu 5,} \end{aligned} \quad (13)$$

kde $NTkat_{1p}, \dots, NTkat_{5p}$ jsou předávané parametry $NTkat_1, \dots, NTkat_5$ pro třídu TDD_p.

P_{pd} je průměrná teplota za posledních z_p dní od dne d (včetně), tj.

$$P_{pd} = \frac{T_d + T_{d-1} + \dots + T_{d-z_p+1}}{z_p} \quad (14)$$

kde

z_p je předávaný denní parametr z pro třídu TDD_p,

w_p je předávaný denní parametr w pro třídu TDD_p,

κ_p je funkce předávaná jako tabulka hodnot odpovídajících teplotě v rozmezí -25°C až 30°C v souboru konvex313.txt. Pro teploty mimo toto rozmezí se bere okrajová hodnota (tj. $\kappa_p(30)$ pro teploty vyšší než 30°C a $\kappa_p(-25)$ pro teploty nižší než -25°C).

ρ_p je funkce předávaná jako tabulka hodnot odpovídajících teplotě v rozmezí

-25°C až 30°C v souboru tepfun313.txt. Pro teploty mimo toto rozmezí se bere okrajová hodnota (tj. $\rho_p(30)$ pro teploty vyšší než 30°C a $\rho_p(-25)$ pro teploty nižší než -25°C).

Poznámka: Členy $\kappa_p(w_p T_d + [1 - w_p] T_{d-1})$ a $\rho_p(P_{pd})$ počítáme tak, že nejprve vypočteme hodnotu argumentu (tj. $w_p T_d + [1 - w_p] T_{d-1}$, resp. P_{pd}), tu zaokrouhlíme na jedno desetinné místo a poté z příslušné tabulky určíme hodnotu funkce $\kappa_p(\cdot)$ resp. $\rho_p(\cdot)$.

Teplotní funkce κ reaguje hlavně na aktuální teplotu, jedná se o vážený průměr dnešní a včerejší teploty. Teplotní funkce ρ oproti tomu pracuje s průměrem posledních z_p dní (včetně aktuálního dne) a reprezentuje tedy spíše dlouhodobější trend.

3.2.3. Výpočet korekce na Vánoce a Velikonoce

1. Člen $kor_{vanoce_{pd}}$ počítáme podle vzorce

$$\begin{aligned} kor_{vanoce_{pd}} &= f_{va_p} \text{ je-li den } d \text{ 23.12., 24.12., 25.12. nebo 26.12.,} \\ kor_{vanoce_{pd}} &= 0 \text{ jinak,} \end{aligned} \quad (15)$$

kde f_{va_p} je předávaný denní parametr *vánoce* pro třídu TDD_p.

2. Člen $kor_{velikonoce_{pd}}$ počítáme podle vzorce

$$\begin{aligned} kor_{velikonoce_{pd}} &= f_{vel_p} \text{ je-li den } d \text{ středa, čtvrtek, pátek nebo sobota týdne před} \\ &\text{Velikonočním pondělím,} \\ kor_{velikonoce_{pd}} &= 0 \text{ jinak,} \end{aligned} \quad (16)$$

kde f_{vel_p} je předávaný denní parametr *velikonoce* pro třídu TDD_p.

3.3 Výpočet plánované roční spotřeby

Plánovanou roční spotřebu O^{PRS} zákazníka i s třídou TDD_p pro kalendářní rok R získáme podle vzorce

$$O_{iR}^{PRS} = \frac{O_{i\Delta_N}}{\sum_{d \in \Delta_N} TDD_{pdR}} \quad (17)$$

kde

$O_{i\Delta_N}$ je skutečná (měřená) spotřeba zákazníka i za období Δ_N ,

TDD_{pdR} je přepočtený TDD třídy p odpovídající zákazníkovi i pro den d , normovaný pro kalendářní rok R .

Poznámka: Období Δ_N je definováno platnými pravidly trhu s plynem. Plánované roční spotřeby jsou v agregované podobě předávány operátorovi trhu provozovateli jednotlivých distribučních soustav.

3.4 Výpočet normalizovaných TDD

Normalizovaný typový diagram dodávky TDD_{pdR}^N třídy p pro den d kalendářního roku R vypočteme podle vzorce

$$TDD_{pdR}^N = \frac{D_{pd}^N}{c_R} \quad (18)$$

kde

D_{pd}^N je teplotní a kalendářní korekce vypočtená dle vzorce (9) s tím, že se do vztahu (12) pro výpočet teplotní korekce $kor_{teplota_{pd}}$ dosadí pro všechny dny místo skutečných teplot T_d normálové teploty⁴,

c_R je normovací konstanta vypočtená podle vzorce (10)

Poznámka: Normalizace konstantou c_R na konkrétní kalendářní rok R dle vzorců (8), (10) a (18) nemá na výsledný odhad spotřeby dle vzorce (7) vliv. Vzhledem k tomu, že v členu O_{iR}^{PRS} se konstanta c_R nachází v čitateli a v členu TDD_{pdR} ve jmenovateli, se při výpočtu odhadu \hat{O}_{id} konstanta c_R vykrátí. Model TDD lze používat i bez této normalizace nezávisle (tj. bez nutnosti úpravy parametrů a přepočtených ročních spotřeb) na konkrétním kalendářním roce. Normalizace byla zařazena do metodiky na žádost OTE (z důvodu konzistence s elektroenergetikou). Důsledkem normalizace konstantou c_R na aktuální kalendářní rok R je například následující skutečnost:

$$\sum_{d \in R} TDD_{pdR}^N = \frac{\sum_{d \in R} D_{pd}^N}{c_R} = \frac{c_R}{c_R} = 1 \quad (19)$$

Předpokládáme-li tedy, že v kalendářním roce R a po určitý počet posledních dní předchozího roku nastanou normálové teploty, získáme odhad spotřeby za rok R zákazníka i s třídou TDD_p podle vztahu

$$\hat{O}_{iR} = \sum_{d \in R} \hat{O}_{id} = \sum_{d \in R} O_{iR}^{PRS} \cdot TDD_{pdR}^N = O_{iR}^{PRS} \cdot \sum_{d \in R} TDD_{pdR}^N = O_{iR}^{PRS} \quad (20)$$

Zaručená platnost vztahu (20) je jedním z požadavků OTE na metodiku použití modelu TDD a poskytuje interpretaci významu plánované roční spotřeby O_{iR}^{PRS} .

⁴ Zdroj a způsob výpočtu normálových teplot udávají platná pravidla trhu s plynem.

4. Aktualizace modelu TDD

4.1 Zásady tvorby TDD

Proces tvorby TDD lze shrnout do několika kroků, které probíhaly postupně od okamžiku předání aktuálních dat po odevzdání koeficientů nového modelu, resp. odevzdání této Zprávy. Jedná se o tyto body:

1. Zpracování předaných dat – průběhově měřených profilů spotřeby a kmenových dat
2. Validace dat průběhově měřených profilů spotřeb
3. Analýza validovaných dat průběhově měřených profilů a stávajících modelů TDD
4. Odhad parametrů nového modelu
5. Návrh úpravy metodiky modelu TDD v případě identifikace zásadních nedostatků

Pro tvorbu TDD s požadovanou přesností jsou klíčové průběhově měřené profily spotřeby. Na výslednou přesnost modelu TDD má vliv počet jednotlivých měření a jejich kvalita, respektive reprezentativnost z pohledu kmenových dat dané kategorie TDD.

Na kvalitu měření byl při tvorbě TDD kladen velký důraz, tudíž všechna měření byla individuálně posuzována. Individuální přístup k jednotlivým měřením byl zvolen i z toho důvodu, aby byl vyloučen významný vliv pandemie COVID-19 v některých obdobích let 2020–2022 na návrh křivek TDD.

Kmenová data spadající do jednotlivých kategorií TDD byla využita pro optimalizaci, resp. usazení navržených křivek TDD na data zákaznického kmene.

V rámci této aktualizace TDD nebylo cílem upravovat model TDD. To je v souladu se závěry na úrovni Expertní skupiny TDD, složené ze zástupců ERÚ, OTE a zástupců PDS a s rozhodnutím Řídícího výboru TDD. Metodika tvorby TDD tak zůstává zachována. Trh s plynem, respektive i elektřinou byl a je poznamenán ukončením činnosti některých obchodníků s plynem v roce 2021 a přechodem nemalého počtu zákazníků do režimu dodavatele poslední instance (DPI) a situací ve vazbě na ozbrojený konflikt mezi Ukrajinou a Ruskem. Navíc jsou aplikovány vládní opatření s cílem limitovat výši cen komodit zákazníkům. Míra vlivu uvedených faktorů na model TDD je různá a jejich promítnutí do měřených profilů spotřeb může být zřejmé až v následujícím období.

4.2 Zpracování předaných dat

Předávání průběhově měřených spotřeb probíhá formou hodinových spotřeb, které je třeba převést na jednotlivé plynárenské dny, na jejichž základě jsou TDD postaveny.

Zpracování kmenových dat obnášelo zejména dopočet celkových ročních spotřeb výběru spotřebitelů v určitých časových řezech v jednotlivých kategoriích TDD.

4.3 Validace dat průběhově měřených profilů

Validace průběhově měřených dat obnášela zejména identifikaci výpadků měření, podezřelých hodnot a měření zasažených dopady pandemie COVID-19.

Měření, která byla v některých obdobích znatelně zasažena pandemií COVID-19, byla zkrácena před toto období nebo rozdělena na samostatná měření a zasažené období bylo pro navazující práce vyloučeno. V tomto smyslu bylo posuzováno období let 2020, 2021 a první kvartál roku 2022.

4.4 Analýza validovaných dat průběhově měřených profilů a stávajících modelů TDD

Na základě validovaných dat průběhově měřených profilů spotřeb vznikli pro každou kategorii TDD tzv. „superodběratelé“. Jde o průměrného odběratele zemního plynu reprezentujícího danou kategorii TDD. Tito superodběratelé byli následně porovnání se stávajícími křivkami TDD, kde bylo účelem identifikovat případné zásadní odchylky či odlišný vývoj průběhu spotřeb od stávajícího modelu TDD. Nic takového se i díky důkladné validaci dat nepotvrdilo.

4.5 Návrh parametrů nového modelu

Navržení nových koeficientů pro model TDD představovalo optimalizaci vedoucí k přiblížení modelu TDD jednotlivým průběhům superodběratelů za všechny kategorie TDD a současně dosažení požadované přesnosti celého modelu TDD v porovnání se zbytkovým diagramem spotřeby.

4.6 Návrh úprav modelu TDD

Z hlediska metodiky modelu TDD nejsou navrženy žádné změny. Na základě provedené analýzy stávajícího a nového modelu TDD se zbytkovým diagramem spotřeby vyplynulo, že metodika modelu TDD z hlediska požadované přesnosti modelu TDD odpovídá možností použitého matematicko-statistického modelu a vyhovuje požadavkům kladeným na primární účel použití modelu TDD, tj. pro vyhodnocení a vypořádání odchylek v plynárenství. Určité výkyvy nevysvětlitelné modelem TDD se nejčastěji vyskytují v obdobích přechodu, nejčastěji v podzimním období, kdy na spotřebu ZP mohou mít určitý vliv i jiné faktory než venkovní teplota a typ dne. Četnost a velikost těchto výkyvů je však v rámci stanovené tolerance.

V návaznosti na změny na energetickém trhu, které se projevují přibližně od poloviny roku 2021, byly s Expertní skupinou TDD diskutovány potenciální možnosti změn v přípravě modelu TDD pro rok 2023. S ohledem na situaci na trhu s elektřinou a plynem ve smyslu očekávaného celkového poklesu spotřeby zemního plynu v ČR lze očekávat, že může v průběhu roku 2023 dojít ke zhoršení přesnosti modelu TDD díky změně chování zákaznických segmentů, které však lze jen velmi obtížně predikovat. Jelikož je příprava modelu TDD založena zejména na využití historických údajů o spotřebě vybraných průběhově měřených dat, lze očekávat, že případné změny chování se datově projeví až při přípravě modelu na rok 2024. Odpojování stávajících zákazníků přitom nepředstavuje pro přesnost modelu TDD velký problém, na rozdíl od případné změny chování stávajících zákazníků, například díky změně způsobu vytápění.

5. Zpracované výstupní soubory s parametry TDD modelu

V následujících podkapitolách jsou blíže popsány předané soubory OTE v rámci přípravy modelu TDD pro rok 2023.

5.1 Parametry modelu TDD

5.1.1. Předávané základní parametry modelu TDD

Předávané základní parametry modelu TDD se skládají z následujících souborů:

- Koef_den313.txt
- Konvex313.txt
- Tepfun313.txt

Obsahem souboru Koef_den313.txt jsou základní parametry modelu TDD viz následující tabulka:

Tabulka 2 Struktura obsahu souboru Koef_den313.txt

| tridaTDD | kat1 | ... | kat5 | vanoce | velikonoce | NTkat1 | ... | NTkat5 | w | delta | beta | z | c |
|----------|------|-----|------|--------|------------|--------|-----|--------|-----|-------|------|-----|-----|
| DOM1 | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| SO4 | | | | | | | | | | | | | |

Soubor obsahuje 18 sloupců a 13 řádků (včetně hlavičky). První řádek tvoří hlavičku souboru (bez diakritiky) a obsahuje názvy jednotlivých předávaných parametrů (blíže viz Kapitola 3). Oddělovač hodnot v řádcích je tabelátor. Hodnoty jsou uváděny s přesností na 9 míst za desetinnou čárkou.

Obsahem souboru Konvex313.txt jsou základní parametry modelu TDD viz následující tabulka:

Tabulka 3 Struktura obsahu souboru Konvex313.txt

| Teplota | DOM1 | DOM2 | DOM3 | DOM4 | MO1 | MO2 | MO3 | MO4 | SO1 | SO2 | SO3 | SO4 |
|---------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| -25 | | | | | | | | | | | | |
| -24.9 | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| Teplota | DOM1 | DOM2 | DOM3 | DOM4 | MO1 | MO2 | MO3 | MO4 | SO1 | SO2 | SO3 | SO4 |
|---------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 29.9 | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | |

Soubor obsahuje 13 sloupců a 552 řádků (včetně hlavičky). První řádek tvoří hlavičku souboru (bez diakritiky) a obsahuje názvy jednotlivých tříd TDD pro předávaný parametr funkce κ_p (tvar teplotní závislosti) (bližší viz Kapitola 3).

Jednotlivé řádky reprezentují vstupní parametry funkce κ_p modelu TDD v intervalu teplot od -25,0 °C do +30,0 °C s rozlišením na 1 desetinné místo. Oddělovač hodnot v řádcích je tabelátor. Hodnoty jsou uváděny s přesností na 9 míst za desetinnou čárkou.

Obsahem souboru Tepfun313.txt jsou základní parametry modelu TDD viz následující tabulka:

Tabulka 4 Struktura obsahu souboru Tepfun313.txt

| Teplota | DOM1 | DOM2 | DOM3 | DOM4 | MO1 | MO2 | MO3 | MO4 | SO1 | SO2 | SO3 | SO4 |
|---------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| -25 | | | | | | | | | | | | |
| -24.9 | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 29.9 | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | |

Soubor obsahuje 13 sloupců a 552 řádků (včetně hlavičky). První řádek tvoří hlavičku souboru (bez diakritiky) a obsahuje názvy jednotlivých tříd TDD pro předávaný parametr funkce ρ_p (tvar teplotní závislosti) (bližší viz Kapitola 3).

Jednotlivé řádky reprezentují vstupní parametry funkce ρ_p modelu TDD v intervalu teplot od -25,0 °C do +30,0 °C s rozlišením na 1 desetinné místo. Oddělovač hodnot v řádcích je tabelátor. Hodnoty jsou uváděny s přesností na 9 míst za desetinnou čárkou.

Přepočtené koeficienty TDD z předávané verze modelu TDD pro rok 2023 přepočtené na skutečnou teplotu pro každý den za poslední 4 roky včetně aktuálního roku 2022 podle dostupnosti dat byly předány souborem PrepoceteneTDD313_2019_2022.xlsx.

Výše zmiňovaný soubor ve formátu MS Excel 2016 obsahuje přepočtené hodnoty od 1. 1. 2019 do 30. 9. 2022 viz následující tabulka:

Tabulka 5 Struktura obsahu souboru PrepoceteneTDD313_2019_2022.xlsx

| Datum | DOM1 | DOM2 | DOM3 | DOM4 | MO1 | MO2 | MO3 | MO4 | SO1 | SO2 | SO3 | SO4 |
|-----------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.1.2019 | | | | | | | | | | | | |
| 2.1.2019 | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 29.9.2022 | | | | | | | | | | | | |
| 30.9.2022 | | | | | | | | | | | | |

Soubor obsahuje 13 sloupců a 1370 řádků (včetně hlavičky). První řádek tvoří hlavičku souboru (bez diakritiky) a obsahuje názvy jednotlivých tříd TDD. V příslušných řádcích jsou uvedeny hodnoty přepočtených koeficientů modelu TDD (blíže viz Kapitola 3). Hodnoty jsou uváděny s přesností na 17 míst za desetinnou čárkou.

V lednu 2022 bude předán soubor PrepoceteneTDD313_2019_2022.xlsx s kompletními přepočtenými TDD za rok 2019 až 2022. Struktura souboru bude zachována, pouze přibudou řádky za Q4 2022.

5.2 Normalizované TDD

Normalizované koeficienty TDD z předávané verze modelu TDD pro rok 2023 přepočtené na normálovou teplotu pro každý den za poslední 4 roky včetně aktuálního roku 2022 podle dostupnosti dat byly předány souborem NormalizovaneTDD313_2023_2026.xlsx.

Výše zmiňovaný soubor ve formátu MS Excel 2016 obsahuje hodnoty od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2026 viz následující tabulka:

Tabulka 6 Struktura obsahu souboru NormalizovaneTDD313_2023_2026.xlsx

| Datum | DOM1 | DOM2 | DOM3 | DOM4 | MO1 | MO2 | MO3 | MO4 | SO1 | SO2 | SO3 | SO4 |
|------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.1.2023 | | | | | | | | | | | | |
| 2.1.2023 | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30.12.2026 | | | | | | | | | | | | |
| 31.12.2026 | | | | | | | | | | | | |

Soubor obsahuje 13 sloupců a 1462 řádků (včetně hlavičky). První řádek tvoří hlavičku souboru (bez diakritiky) a obsahuje názvy jednotlivých tříd TDD. V příslušných řádcích jsou uvedeny hodnoty normalizovaných koeficientů modelu TDD (blíže viz Kapitola 3). Hodnoty

jsou uváděny s přesností na 17 míst za desetinnou čárkou. Pro normalizaci byl použit platný teplotní normál.

6. Vzorové výpočty dle metodiky TDD na reálných datech

Vzorový výpočet dle metodiky TDD na reálných datech je obsahem předaného souboru Vypocet313_2023.xlsx. Tento soubor vychází ze souboru Vypocet311_2021.xlsx, který je součástí publikovaných informací dostupných na webových stránkách ŌTE [2].

Tento soubor obsahuje hodnoty všech potřebných parametrů pro užití modelu TDD (výpočet TDD_{pdR}) a demonstruje jejich použití u vybraného zákazníka na vybraných konkrétních dnech v období let 2016–2020. Na samostatném listu „norm_konst313“ je uvedena normovací konstanta C_R .

7. Závěr

V roce 2022 byla vytvořena zhotovitelem verze 3.13 modelu TDD, navazující na zpracování modelu 3.12. Jak již bylo zmíněno v úvodu, struktura a použití modelu TDD navazuje na předchozí zhotovené modely.

Při zpracování modelu TDD bylo třeba se vypořádat s celou řadou nových vlivů, mezi které patří zejména pandemie COVID-19, která zasáhla v průběhu roku 2020 - 2022 do života všech obyvatel světa, ČR nevyjímaje, a ovlivnila i chování z hlediska odběru plynu. Neméně silným vlivem na chování spotřebitelů plynu jsou vysoké ceny plynu, které začaly růst cca od poloviny roku 2021.

Při zpracování modelu TDD verze 3.13 bylo použito veškeré know-how řešitelského týmu. Na základě provedených srovnání s předchozími modely TDD očekáváme, že tento model bude srovnatelný s těmito předchozími modely a poslouží uživatelům tohoto modelu stejně kvalitně jako modely předchozí.

S ohledem na přípravu modelu TDD verze 3.13 je nutné zmínit i potřebnou datovou základnu, která je mimo jiné tvořena údaji od průběhově měřených zákazníků. Tento soubor měřených údajů je třeba stále udržovat a reagovat na změny v charakteru a dostupnosti měřených údajů. V tomto smyslu byla OTE v průběhu října 2022 v rámci uzavřeného smluvního vztahu předána dílčí zpráva, věnující se předaným podkladovým datům obsahujícím průběhová měření a identifikující návrhy na vyřazení, respektive změnu (náhradu) průběhově měřených odběrných míst.

8. Použité zdroje a literatura

- [1] Euroenergy, spol. s.r.o., 2021. [Online]. Available: <https://www.ote-cr.cz/cs/dokumentace/dokumentace-plyn/tdd-model-verze-3-12-pro-rok-2022.zip>. [Přístup získán 21 10 2022].
- [2] J. Novák , M. Jiřina a P. Novák, Ústav Informatiky AV ČR, v.v.i., 2020. [Online]. Available: <http://www.ote-cr.cz/cs/dokumentace/dokumentace-plyn/files/tdd-model-verze-3-11-pro-rok-2021.zip>. [Přístup získán 31 10 2021].