

# Udržitelný rozvoj v oblasti otvorových výplní

Autoři: Ing. Vladimír Horák; Petr Sýs, Inoutic/Deceuninck.s.r.o.

Udržitelný rozvoj je jedním z klíčových témat OSN. Na summitu v září 2015, schválily členské státy této organizace dokument „Přeměna našeho světa: Agenda pro udržitelný rozvoj 2030“, jehož součástí jsou „Cíle udržitelného rozvoje“, kterých je celkem sedmáct. Dvanáctým je „Udržitelná výroba a spotřeba“. Zabývá se hospodařením s přírodními zdroji a jejich efektivního využívání, snížením produkce odpadů s pomocí prevence, redukce, recyklace a opětovného využívání. Navazujícím aktem je přijetí tzv. „Pařížské dohody“ o snížení emise skleníkových plynů. Aby bylo dosaženo všech cílů zmiňovaných ve výše uvedených dokumentech, je třeba, aby každá členská země učinila náležitá opatření v rámci daného státu. Evropská unie, respektive její členské státy nejsou výjimkou. Evropská unie, prostřednictvím směrnic a nařízení, nastavuje cíle do roku 2020 a roku 2030, které musí každá členská země naplnit. Vláda české republiky na tyto požadavky reaguje „Akčním plánem na podporu zvyšování soběstačnosti České republiky v surovinových zdrojích substitucí primárních zdrojů druhotnými surovinami“.

Základem úspěšnosti takového akčního plánu a základním principem účinné ochrany životního prostředí je ohleduplnost a hledání vlastních možností v každém našem oboru činnosti. Ať již na straně výrobce, či dodavatele, ale i na straně spotřebitele. V tomto procesu může být účastníkem jednotlivec i organizace. Na těch druhých je však přece jen větší odpovědnost, protože účinnost jejich opatření bývá větší.

V neposlední řadě jde také o osvětu a vytváření pravidel a norem pro systémové řešení ochrany přírodních zdrojů. V tomto směru se aktivně zapojuje i Česká komora lehkých obvodových plášťů už tím, že sdružuje výrobce a dodavatele otvorových výplní a fasádních řešení. Všechny tyto prvky přispívají a řeší ochranu tepla v objektech a přímo tak přispívají ke snížení jeho ztrát a s tím spojenou produkcí skleníkových plynů. Vedle toho však další efekty na tomto poli může přinést i vhodná volba materiálu a využití druhotných surovin, tak jak vyplývá ze zmíněného akčního plánu.

Stále častěji se v našem běžném životě setkáváme s tématy, jako je například globální oteplování, emise skleníkových plynů, životní prostředí, ekologie, ekologický postoj, trvale udržitelný rozvoj, udržitelná výroba a spotřeba, energetická účinnost, obnovitelné zdroje, a tak dále. Lze říci, že všechny tyto oblasti mají jednoho společného jmenovatele, a tím je snaha zachovat si rostoucí trend životní úrovně, aniž by naše chování mělo katastrofální dopad na prostředí, v kterém žijeme, zdraví naše i generací budoucích a v neposlední řadě, abychom zdroji, které nám poskytuje naše planeta, zbytečně neplýtvali a využívali je zodpovědně a s maximální možnou efektivitou.

Udržitelný rozvoj – komunikace na světové úrovni

Poměrně nedávno jsme se mohli setkat s pojmem „Ekologická stopa“ (dále ES). Co si máme pod tímto názvem představit? Jedná se o uměle vytvořenou jednotku, která je měřítkem lidského nároku na zemský ekosystém, určuje, kolik metrů čtverečních Země potřebuje člověk k dané činnosti, ke svému životu, aniž by byla negativně ovlivněna planetární ekologická schopnost se regenerovat. Kanaďan William Rees popisuje ES takto: „Kolik plochy (země a vodních ekosystémů) je třeba k souvislému zajišťování všech zdrojů, které potřebuji ke svému

současnému životnímu stylu a k zneškodnění všech odpadů, které při tom produkuje?“ Někdy se používá i jiná jednotka tzv. uhlíková stopa, která je z hlediska pochopení poněkud konkrétnější a snadněji představitelná.

**Uhlíková stopa** 1\*) je suma vypuštěných skleníkových plynů. Uhlíková stopa se může týkat jedince, výrobku nebo akce. Nejčastěji je však tento pojem používán ve spojitosti s výrobky a definuje sumu všech skleníkových plynů, které byly vypuštěny při výrobě daného výrobku. Podobná charakteristika výrobků slouží k výběru toho, jehož výroba má nejmenší dopad na životní prostředí.

Jedná se o ukazatel zatížení životního prostředí, který je odvozen od celkového *ekologického otisku*. Obvykle bývá vyjadřován v ekvivalentech CO<sub>2</sub>.

Ano. Naše chování je měřitelné a naše snaha by měla být zanechat po sobě uhlíkovou, či ekologickou stopu co nejmenší.

### **Ekologická stopa je měřítkem toho, jak udržitelné jsou naše životní styly.**

Pro výpočty na úrovni města, státu, celé planety Země, se pro ES používá jednotka globální hektar. V souvislosti s výše uvedeným se nabízí otázka, jak si v této oblasti stojí občan České republiky. Odpověď není příliš lichotivá. Průměrná stopa produkce na občana Česka činí 5,95 globálních hektarů. Při nárocích průměrného Čecha by lidstvo potřebovalo pomyslný ekvivalent zhruba 3,3 planet. V současnosti lidstvo, podle ukazatele ekologické stopy, překračuje obnovitelnou kapacitu planety a spotřebovává pomyslných 1,5 planet Zemí. Česká republika se tedy zařazuje mezi takzvané ekologické dlužníky. V této souvislosti vyvstává zásadní otázka pro celé lidstvo: „Kolik Zemí potřebujeme, respektive budeme potřebovat?“

Pokud si máme zachovat současný životní styl, respektive pokračovat v jeho rostoucím trendu, aniž bychom zanechali našim dětem zdevastovanou krajinu, musíme neprodleně učinit taková opatření, která zvrátí dosavadní negativní vývoj, tedy „spotřebovávání“ planet Zemí.

Jedním z řešení je tzv. „Odpovědná spotřeba“. Co to je? Odpovědná spotřeba spočívá v tom, že spotřebováváme jen to, co opravdu potřebujeme. Známe důsledky svých spotřebních rozhodnutí, přebíráme svůj díl zodpovědnosti za dění věcí kolem sebe i ve světě a nenecháváme se ovlivňovat stále novými trendy, reklamou atd.

Je naprosto logické, že se otázkou udržitelného rozvoje intenzivně zabývá i Organizace spojených národů. Na svém summitu, který se konal 25. září 2015 v New Yorku, schválili členské státy dokument:

### **„Přeměna našeho světa: Agenda pro udržitelný rozvoj 2030“**

Součástí je i dokument „**Cíle udržitelného rozvoje**“, kterých je celkem sedmáct. Dvanáctým je: „**Odpovědná výroba a spotřeba**“. Jednotlivými body tohoto cíle jsou například:

12.1 Uplatňovat desetiletý rámec programů pro udržitelnou spotřebu a výrobu...

12.2 Do roku 2030 dosáhnout udržitelného hospodaření s přírodními zdroji a jejich efektivního využívání

12.5 Do roku 2030 výrazně snížit produkci odpadů s pomocí prevence, redukce, recyklace a opětovného využívání

12.6 Podporovat podniky, zejména velké a nadnárodní společnosti, aby přijaly udržitelné postupy a začlenily informace o udržitelnosti do svých pravidelných zpráv

12.7 Prosazovat udržitelné postupy v zadávání veřejných zakázek v souladu s národními politikami a prioritami

Dalším (třináctým) cílem jsou klimatická opatření. V přímé návaznosti na tento cíl schválili (v prosinci 2016) zástupci 196 zemí návrh klimatické dohody, které vstoupila do povědomí jako „Pařížská dohoda“.

Cílem dohody je udržet oteplování výrazně pod dvěma stupni Celsia a co nejdříve se přiblížit hodnotě 1,5 stupně, což výrazně sníží riziko a dopady klimatických změn.

V pátek 22. dubna 2016 – symbolicky na Den Země – proběhlo v sídle OSN v New Yorku slavnostní zahájení ratifikačního procesu této dohody. Součástí jsou závazky jednotlivých států v oblasti snižování emisí oxidu uhličitého.

Aby mohla Pařížská klimatická dohoda vstoupit v platnost, bylo třeba splnit všechny potřebné podmínky. Podle dříve dojednaných kritérií měla dohoda začít platit 30 dní po ratifikaci 55 zeměmi, které jsou dohromady zodpovědné za nejméně 55 procent globálních emisí. Již počátkem září 2016 dohodu ratifikovala Čína a také Spojené státy, následně se přidala Indie. K termínu 4. října 2016 připojilo svůj podpis sedmdesát dva zemí, které reprezentují 56,75 procenta emisí. **Dohoda platí od 4. listopadu 2016**

Světoví vědci, zabývající se ochranou klimatu, označují výsledky konference v Paříži za přelomové. Nicméně upozorňují na fakt, že jednotlivé státy musí ekologické úsilí, k dosažení udržitelného prostředí a k odvrácení radikálních změn podnebí, ještě vystupňovat.

### **Nová strategie Evropa 2020/2030**

Jedním z neaktivnějších členů OSN v oblasti udržitelného rozvoje, jsou členské státy EU. Evropská unie definovala pro tuto oblast tři strategické cíle, které mají být splněny do roku 2020, respektive roku 2030:

- snížení emisí skleníkových plynů o 20/40 % ve srovnání s úrovní roku 1990
- zvýšení podílu obnovitelných zdrojů v konečné spotřebě energie na 20/27%
- zvýšení energetické účinnosti o 20/27 %

V návaznosti na uvedené cíle EU, je jedním z primárních požadavků důsledné dodržení uzavřeného životního cyklu ve všech oblastech a produktech, kde je to technologicky a ekonomicky možné. Smyslem je takové nakládání s odpadem, které vede k jeho dalšímu využití. Jedná se o opětovné cyklické využití odpadů a jejich vlastností jako druhotné suroviny ve výrobním procesu.

### **Nová strategie České republiky**

Česká republika reaguje na výše uvedené kroky OSN a Evropské unie řadou opatření. Dne 13. července 2015 vydala vláda České republiky usnesení o „Akčním plánu na podporu zvyšování soběstačnosti České republiky v surovinových zdrojích substitucí primárních zdrojů druhotnými surovinami“. V příloze tohoto usnesení, které definuje 21 bodů/úkolů pro jednotlivá ministerstva a vládní úřady, se mimo jiné uvádí:

- Prosazovat možnosti využívání druhotných surovin získaných z výrobků, materiálů a surovin po ukončení jejich životnosti v rámci operačních programů a dalších programů podpor.
- Zpracovat návrh na vyšší materiálové a energetické využití výrobků a materiálů z plastů po ukončení jejich životnosti a snižovat tak výskyt plastů v životním prostředí, a tím eliminovat dopady na životní prostředí.
- Zpracovat návrh na stanovení minimálních závazných kvót využití druhotných surovin ve stavebnictví v rámci zakázek financovaných z veřejných zdrojů a navrhnout metodický pokyn pro veřejnou správu o možnostech a způsobech použití druhotných surovin ve veřejných zakázkách.

Vzhledem ke skutečnosti, že jedním ze subjektů, kterým byl zaslán uvedený dokument, je i oborové sdružení „Česká komora lehkých obvodových plášťů“, vyplývá, že i vládní představitelé naší republiky si uvědomují fakt, že v dané oblasti hraje významnou roli i takový druh výrobku, jako je LOP a otvorová výplň.

**ČKLOP sdružuje** řadu významných výrobců a dodavatelů z oblasti lehkých obvodových plášťů, výrobců a dodavatelů oken a projektantů. Komora si klade za cíl podporu kvality výrobků a vysoké

odborné úrovně dodavatelů lehkých obvodových pláštů, oken, dveří a otvorových výplní. Přitom se spolupodílí na tvorbě a uplatňování norem, jak v oblasti výrobků, tak i jejich montáží a použití. Členové ČKLOP přitom mohou být na svoje produkty hrdí, neboť jejich nejvýznamnějším smyslem je ochrana tepla. Snažíme se na trh přivádět jen takové výrobky, které aplikovány ve stavbách maximálně snižují tepelné ztráty. To je hlavní kritérium, podle něhož se kvalita produktů posuzuje. Už jen to, že se ve společnosti za posledních 25 let posunul charakteristický parametr koeficientu prostupu tepla z hodnoty  $U_n > 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  na současný požadavek  $U_n < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , svědčí o jasném cíli nadále snižovat ztráty energie a tím v našem oboru přispívat k ochraně životního prostředí. Členové komory si však uvědomují, že tím nejsou všechny možnosti dalšího snižování energetické náročnosti vyčerpány. Je potřeba se podívat na výrobek a jeho použití optikou zmíněné uhlíkové stopy. Dopady na životní prostředí je potřeba vnímat včetně sumy všech skleníkových plynů, které byly vypuštěny při výrobě daného výrobku. To platí ve všech oblastech zastoupených v rámci ČKLOP, ať již hliníkové konstrukce, dřevěná okna, plastová okna sklo, montážní materiály a další. Nejtypičtějším a nejprůkaznějším oborem pro další podrobný rozbor se jeví oblast plastových oken.

**Plastová okna** jsou fenomén, na nějž si naše společnost za posledních dvacet let již velmi dobře zvykla. Svědčí o tom řada odborných článků, četné diskuze v časopisech, ale i na internetu. Za toto uplynulé období jsme zaznamenali značný vývoj a posun informací o nich. Rovněž vidíme i značný posun v oblasti požadavků na kvalitu a technickou úroveň plastových oken. Můžeme konstatovat, že dnešní společnost všeobecně uznává a vnímá velký přínos konceptu plastových oken pro životní prostředí. To se velmi intenzivně projevilo v akci „Zelená úsporám“, kde se jednoznačně prokázalo, že výměna oken (a převážně se tak dělo za plastová) značně přispívá ke snížení energetické náročnosti bydlení a úsporám energie. Nikdo dnes již nepochybuje o tom, že dnešní moderní okna mohou podstatně přispět k snížení energetických ztrát a tím i ke snížení emisí oxidu uhličitého vznikajícího při výrobě tepla. Není to však jen zásluha PVC profilů, ale i pokroku v oblasti zasklení. Dnešním standardem je okno se součinitelem prostupu tepla  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , zatímco před dvaceti léty i dříve (v období výstavby paneláků) to bylo až třikrát horší. Tím však přínos plastových oken potažmo PVC profilů pro ekologii nekončí. Další efekt, který není tak vidět, a přesto není zanedbatelný, je založen na základní vlastnosti PVC, tedy na jeho dlouhodobé životnosti a vysoké odolnosti proti povětrnosti. Druhotný přínos životnímu prostředí oken z PVC v dnešní době není ještě dostatečně využíván. Je dán především schopností PVC na opakované zpracování bez ztráty fyzikálně mechanických vlastností a také vývojem a dalším zlepšováním extruze profilů, které sebou přináší i možnosti úspornější stavby vícekomorových profilů vedoucí k efektivnějšímu využití surovin.

**Perspektiva je v recyklaci.** Tou se rozumí podle Wikipedie takové nakládání s odpadem, které vede k jeho dalšímu využití. Jedná se o opětovné využití odpadů a jejich vlastností jako "druhotné suroviny" ve výrobním procesu. Přímá recyklace potom znamená znovuvyužití věci bez další úpravy.

To je právě případ využití odřezků PVC profilů, nebo vadných kusů z najíždění extrudérů, pro opětovnou výrobu PVC profilů. Zavádějící je vlastně v tomto případě hovořit o odpadu, i pojem druhotná surovina příliš nesedí. Není to žádný „odvar“ z vyčerpané vstupní suroviny jako v případě kávy nebo vína, je to vlastně čistý materiál, který se pouze znovu vytvaruje do požadovaného tvaru.

**PVC je termoplast**, to znamená látka, která po zahřátí na určitou teplotu přechází do plastického stavu a v něm se dá tvarovat. Po ochlazení si svůj tvar podrží a dá se používat způsobem dle účelu, k němuž byl výrobek určen. Polymer PVC se však při extruzi nezpracovává samotný. Ve směsi s ním jsou další suroviny, které usnadňují jeho vytlačování a formování a dále přísady, jež pomáhají zajistit jeho dlouhodobou povětrnostní odolnost a stabilitu. Zejména stabilizátory, které

plní tu nejdůležitější funkci – stabilizují polymer před případnou degradací. Je to nejdůležitější přísada, která se do směsi přidává, a to v takovém přebytku, aby směs bez újmy na fyzikálně mechanických vlastnostech vydržela pěti i vícenásobný průchod zpracovatelským strojem. Tepelnou expozicí při výrobě se totiž stabilizátor vyčerpává, a proto ten přebytek.

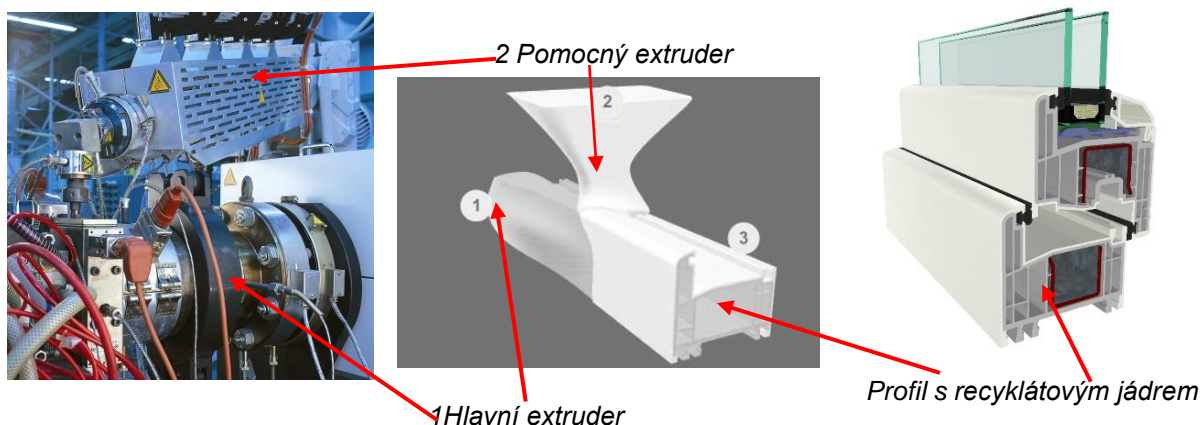
Samozřejmě, že provoz a najíždění tak složitěho stroje, linky, není jednoduchá záležitost a přes veškerou elektroniku je nutná neustálá kontrola rozměrů a kvality vyráběných profilů. Zvláště v dnešní době, kdy rostoucí tlak na cenu nutí výrobce vyrábět stále rychleji. Toho dosahují jednak zvyšováním výkonu stroje a také zvyšováním počtu tvarů v jedné formě třeba až na čtyřnásobek a když k tomu přičteme, ten fakt, že délka linky je nezdědky přes 20 metrů tak není divu, že po zjištění odchylky výrobku od standardu se zásah do rychlosti či výkonu stroje na jeho konci projeví až třeba za více než 10 minut. Po celou tu dobu se produkuje nestandardní výrobek.

To samo o sobě při zpracování termoplastů není žádný problém, neboť po podrcení se termoplasty běžně vrací do výrobního cyklu. V případě bílého PVC do profilů však tu je přece jen jedna komplikace. Část sortimentu výrobků je barvena na podkladovou barvu pro imitace dřeva a v neposlední řadě na výrobcích je již nataženo těsnění z měkčeného PVC (lišty) nebo z jiného termoplastu.

K tomuto materiálu – druhotné surovině – pak mohou přistoupit i odřezky z profilů vznikající při výrobě oken a potom tím nejefektivnějším řešením je zpracovávat tento materiál jako homogenní směs egalizovanou na jednotnou barvu tak, aby se mohla vracet přímo do výrobního cyklu. K tomu je však potřeba i pokroková technologie.

**Koextruze jako ideální řešení.** Koextruze, nebo česky snad spoluvytlačování, je technologie kdy proud materiálu ze dvou různých vytlačovacích strojů se přivádí do jedné vytlačovací formy tak, aby jeden z nich vytvářel základní korpus profilu a proud druhého materiálu jej obaloval čistým materiálem v požadovaném (bílém) zbarvení. Tím, že obě taveniny jsou ze směsí o stejném složení, jsou jejich tokové vlastnosti identické, v nástroji se dokonale propojí a na fyzikálně mechanických vlastnostech hotového výrobku se nic nezmění. Přitom u dnešních vícekomorových profilů je velká řada možností, jak recyklovaný materiál v profilu umístit. Může to být třeba jenom jedna stěna například v zasklívací polodrážce z recyklátu a zbytek z nově namíchané směsi, ale i celý korpus profilu tvořený recyklátem a jen pohledové stěny obalené novou směsí.

Obr. 1: Princip koextruze



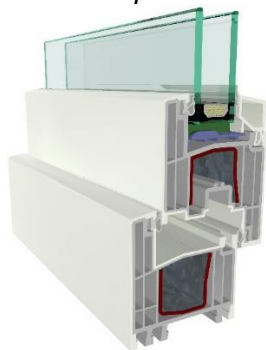
V poslední době je však trend recyklát umístit zcela dovnitř, jádra, profilu, aby nebyl viditelný z žádné strany, či pozice.

**Proč recyklát do hlavních profilů?** Především je třeba si uvědomit, že koextruze je špičková technologie a formy pro koextruzi jsou konstrukčně složitější jejich výroba a odladění je dražší. Při poměrně velkém množství odpadu z výroby PVC profilů a oken (až 15%) je přirozeně logické snažit se umístit recyklát do hlavních výrobků s největší produkcí. Samozřejmě, že recyklát se dnes aplikuje i do vedlejších, či pomocných profilů, ale spotřeba těchto profilů je podstatně menší. Hlavním motorem těchto opatření je přirozená snaha na ochranu životního prostředí, ale i administrativní tlak na uzavření výrobního cyklu. Do roku 2020 (Iniciativa Vinyl 2020) by mělo dojít ke kompletnímu zapracování všech odpadů vznikajících při výrobě PVC profilů a oken do vlastní výroby – výrobní cyklus se uzavře. Od tohoto opatření se očekává snížení spotřeby PVC a hlavně eliminace veškerého vyvážení PVC zbytků na skládky.

To je další významný důvod snahy PVC recyklovat. PVC má velmi vysokou životnost a trvanlivost, zejména pokud na ně nedopadá UV záření. Je odolné prakticky všem kyselinám i zásadám. Hodí se, proto pro výrobky dlouhodobé spotřeby jako jsou například okna, ale na druhé straně na skládce může beze změny ležet až stovky let. Uzavřením výrobního cyklu se vlastně uzavírá i výskyt chlóru. Chlór, který se zavádí do výrobního cyklu PVC jako odpadní plyn při výrobě hydroxidu sodného je ve struktuře PVC tak pevně vázán, že se nemůže nijak samovolně uvolnit, jedině při jeho spalování. PVC je tak vlastně ideální prostředek na jeho „pacifikaci“, neboť všechny anorganické sloučeniny chlóru jsou ve vodě rozpustné a organické zase mohou být jedovaté.

Jistě by bylo možné přijít s názorem, že okenní odpad PVC lze zapracovávat do jiných méně náročných výrobků například do kanalizačních trubek nebo do vymečovacích profilů do betonu ap., jenže to je oblast určená pro nekvalitní typy PVC, nebo směsi neznámého původu. Použitím kvalitního okenního odpadu pro tyto účely dochází k velkým a zbytečným ztrátám, jednak kvalitních surovin a přísad a také hlavně energie, která již do přípravy původní směsi a profilu byla investována. V takovém případě se spíše jedná o downcycling – nevyužití potenciálu jež materiál nabízí, spíše jeho pouhé odstranění z životního prostředí.

*Obr.2 Ukázka hlavních profilů s recyklátovým jádrem*



*Pětikomorový profil s recyklátovým jádrem*



*Šestikomorový profil s recyklátovým jádrem*

**Co na to říkají normy?** Jedinou normou, která se zabývá obsahem recyklátu v okenních profilech je ta základní, a sice ČSN EN 12608 „Profily z neměkčeného (PVC-U) pro výrobu oken a dveří – Klasifikace, požadavky a zkušební metody.“ Tato norma s použitím odpadu – regenerátu přímo počítá, a to v několika variantách. Pro výše popsany případ platí ustanovení dle bodu 5.1.2.1 „Vlastní regenerovatelný materiál“ který uvádí, že „Použití vlastního regenerovatelného materiálu pro výrobu profilů z PVC-U je přípustné bez omezení a s podmínkou, že stanovená receptura je stejná jako čistý materiál.“

V dalších bodech se norma zabývá i jinými typy materiálu, které lze používat do profilů a za jakých podmínek. Důležitou podmínkou je koextruze čistého materiálu na pohledové povrchy profilů a ta musí být minimálně 0,5 mm silná.



Norma řeší i případ zpracování cizího regenerátu do profilů, uvádí, že v tomto případě je nutné provést restabilizaci anebo přidání přísad. To je spíše výzva do budoucnosti, až nastane čas masového recyklování starých plastových oken. Okna po skončení své morální životnosti (předpokládá se, že ta bude kratší než užitná životnost, okna se budou měnit z generačních či vývojových důvodů, nikoliv pro ztrátu funkčnosti) za ca 20–30 let se budou opětovně drtit a zhodnocovat do nových profilů, ale patrně již bude velmi složité zjistit jejich původ, proto bude nutné s drtí zacházet jako s cizím materiálem a využít regenerace.

Jinak řečeno, pokud se dnes hovoří o profilech s recyklátovým jádrem, tak se tím míní recyklát převážně z vlastní výroby, ale v každém případě ze stejné receptury.

**Výrazný příspěvek k ochraně životního prostředí** poskytují plastová okna ve dvou úrovních. V první řadě svými vynikajícími tepelně izolačními vlastnostmi. Výměna původních oken za okna nová, moderní konstrukce, přináší investorovi (rodinný dům) úsporu až desítek tisíc korun na provoz nemovitosti (topení, chlazení). Zároveň to však znamená i pozitivní přínos ve snížení emisí CO<sub>2</sub> v rádech t/rok/rodinný dům.

Dalším významným příspěvkem je skutečnost, že otvorové výplně vyrobené z PVC jsou stoprocentně recyklovatelné.



Lze tedy konstatovat, že v případě výměny „PVC“ oken staršího typu za okna nová, nehovoříme v souvislosti s demontovaným výrobkem o odpadu, nýbrž jako o surovině. Výchozí surovinou pro výrobu PVC je jak známo ropa. Opětovným zařazením PVC do životního cyklu produktu šetříme zdroje nerostného bohatství. V této souvislosti je třeba zmínit fakt, že výroba primárního PVC je zatížena vysokou produkcí skleníkových plynů. Při výrobě jedné tuny PVC vzniká více jak dvě tuny CO<sub>2</sub>. Ovšem opětovným využitím recyklátu z PVC proto vzniká významná úspora jak energie, tak i v produkci skleníkových plynů.

### Výrazné snížení “stopy CO<sub>2</sub>” při výrobě PVC s recyklovaným materiálem:

Produkce primárního PVC	Produkce regenerovaného PVC
2100 kg CO <sub>2</sub> /tunu	136 kg CO <sub>2</sub> /tunu
<b>Úsporný efekt: 1964 kg CO<sub>2</sub>/tunu</b>	

**Efekty z využití recyklátu** v profilech jsou obrovské. Do roku 2020 chce celý obor zpracování PVC, v rámci evropského programu Vinyl plus (Brusel/Belgie: [www.vinylplus.eu](http://www.vinylplus.eu)), dosáhnout ročního objemu recyklace ve výši 800.000 t (viz KIWEB z [26.05.2015](http://www.kiweb.de)). K tomu cíli významně přispívají společnosti a jejich partneři, kteří jsou sdruženi v asociaci REWINDO (až 100.000t v roce 2014).

Je prokázáno, že každá tuna PVC recyklátu, ve srovnání s nasazením primárního PVC, ušetří až 1,87 t CO<sub>2</sub> emisí. Přitom z fyzikálního pohledu je tento materiál absolutně rovnocenný. Z výše uvedených dat vyplývá, že roční objem profilů s recyklátem nadále poroste. Požadavky směrnice EU o budovách, stejně jako národní předpisy jako EnEV 2014, vedly k energetickému sanování obytných domů ve velkém rozsahu. Výměna starých oken je přitom součástí konceptu zateplování.

V tom je započítán efekt pouze z recyklace PVC, ale při recyklaci starých plastových oken bude možné započítat i další komponenty v okně obsažené, sklo, ocel z výztuže a zinkové slitiny z kování, a to prakticky ve stoprocentním zhodnocení 2')

*Obr.3: PVC okna a odřezky nepatří na skládky, ale jsou významná druhotná surovina*



**Všichni přední výrobci profilů** se k recyklaci plastu otevřeně hlásí a řeší využití recyklátu i do hlavních profilů. Tito výrobci profilů jsou společníky REWINDO. Tato organizace spravuje využití recyklátu a zabezpečuje, aby se naplnily cíle programu vytyčeného v rámci EU.

Všechny níže uvedené firmy využívají recyklát pro výrobu hlavních profilů na výrobu oken. O tom se lze přesvědčit na stránkách [www.rewindo.de](http://www.rewindo.de) (<http://www.rewindo.de/rewindo-unsere-gesellschafter/index.html>)

Samozřejmě, že snaha a dobrý úmysl výrobců profilů by přišli vniveč, kdyby je nenásledovali jejich partneři a zpracovatelé. Na nich proto záleží, jak budou své produkty s recyklátem prezentovat, neboť jsou v první linii, v přímém styku se zákazníkem. Bohužel se v praxi ještě stále setkáváme s marketingem založeným na neodůvodněném odmítání recyklátu v profilech a prezentaci profilů a oken z tzv. „prvomateriálu“. Nejen, že taková prezentace je v rozporu s politikou svých dodavatelů profilů, ti se k recyklaci hlásí, ale navíc je i nepravdivá, protože technologie zpracování recyklátu natolik pokročila, že obavy na straně uživatele jsou zcela liché. Také není důvod, aby



zákazník rozlišoval profily protože „S“ a „BEZ“ (s recyklátem a bez), protože vlastnosti jsou naprosto stejné a jsou v souladu s příslušnými normami. Nikdo přece nepátrá po tom, jestli ve sklenici, z které právě pije nápoj, je obsaženo sklo ze střepů nebo sběru. Podobně je to s papírem a třeba plastovými nárazníky u luxusních aut. Prostě to funguje.

Každý se může na výše uvedených stránkách společnosti REWINDO přesvědčit, zda je mezi členy sdružení i dodavatel profilů na jeho okna.

**Výskyt olova v recyklátu** ze starých oken, který lze předpokládat, nemůže být příčinou omezování programu recyklace. Ochrana životního prostředí je natolik důležitá, že občas je nutný kompromis, který nás nutí něco slevit z dosavadního komfortu. Celá branže slevila už jednou tím, že se přešlo od stabilizace olovem ke stabilizaci pomocí Ca-Zn stabilizátorů. Tokové vlastnosti nového materiálu jsou horší, ale nakonec se technologie zvládla a dnes je bezproblémová.

V minulosti byly vyrobeny tisíce tun profilů stabilizovaných olovnatými stabilizátory a my máme dnes jedinečnou možnost udržet olovo „na uzdě“ mimo naše životní prostředí. Je dostatečně prokázáno, že olovo v okenních profilech je natolik pevně vázáno, že se nemůže nijak uvolňovat do okolí. Ostatně většina systémů působících v České republice má také vyjádření od SZÚ, o zdravotní nezávadnosti a dokonce o nezávadnosti při styku s potravinami. Navíc s recyklátem se počítá pouze do jádra, tedy vnitřních částí profilů. Tím spíše je tato otázka absurdní.

Pokud bychom PVC ze starých, demontovaných oken nedávali do regenerátu, tak už máme jen dvě možnosti. Buď na skládku, nebo do spalovny. Na první pohled je i laikovi jasné, že obojí je horší (a dražší). Navíc bychom se chovali velice neehospodárně. Do PVC při výrobě a zpracování byla vložena značná energie a jejím znehodnocením bychom podstatně zhoršili energetickou bilanci. Správně bychom ji pak měli odečítat od efektů, jimiž se tak chlubíme. Energie by přišla vniveč.

**Bezpečnost uložení olova** v recyklátu potvrzuje i zastřešující organizace EPPA. Doslova se uvádí: „Stabilizátory obsahující olovo (stearáty) byly použity v minulosti a byly postupně substituovány od roku 2002. Nicméně, okna, která jsou recyklována, mohou stále obsahovat tyto přísady. V programu recyklace je vzniklý recyklát směřován technologii koextruze do vnitřku nových profilů. Tyto přísady jsou natolik pevně zakotveny v matrici profilu, že nepředstavují riziko pro lidské zdraví. V žádném případě nemohou migrovat z PVC. Omezení v používání olova v recyklátech by ohrozilo činnost recyklace celého odvětví. V současné době, ani v blízké budoucnosti není ekonomicky proveditelné odstranit olovo z recyklátu. Omezení by znamenalo de facto neodůvodněný zákaz recyklace starých oken“. 5\*).

Toto stanovisko je zakotveno i ve vyjádření k povinnosti podle čl. 33 nařízení REACH (ES č. 1907/2006). Uvádí se, že vzhledem k ekologické prospěšnosti využití recyklovaných materiálů, může tento produkt obsahovat více než 0,1 % sloučenin olova. Neexistují žádná zvláštní opatření vyžadovaná při manipulaci s tímto materiálem, protože látka (sloučeniny olova) je pevně zakotvena v plastu a nemůže být uvolněna za podmínek použití. 6\*). Jinými slovy žádná povinnost z REACH informovat o obsahu olova v případě recyklátu ze starých oken **nevzniká**.

Je potřeba si uvědomit, že tlak na snížení spotřeby olova pochází z rizik při jeho získávání a zpracování. V průběhu těchto procesů docházelo k těžkým otravám a problémům: důvodem byl fakt, že se dostávalo olovo do ovzduší (při elektrolýze apod.). Jedná se o těžký kov, který se postupně ukládá a hromadí v lidském těle a může způsobit jeho otravu. Viz problémy s olovenými trubkami na pitnou vodu. Naproti tomu každý výrobce okenních profilů před rokem 2010 měl dostatečnou posouzení a certifikáty, že se z jeho výrobků neuvolňují žádné škodlivé látky!

**Akční plán na podporu soběstačnosti České republiky**, vypracovaný a zveřejněný vládou České republiky, ve svém usnesení č. 564 ze dne 13. července 2015 3\*) se jednoznačně staví za recyklaci materiálů a substituci primárních zdrojů druhotnými surovinami. ČKLOP se k tomuto

plánu přihlásila a podílí se na jeho dalším prosazování. Jak bylo výše uvedeno, v oblasti výroby a montáže plastových oken již byla patřičná opatření z velké části realizována.

Tím se i recyklace a využití recyklátu stává oficiální státní politikou. Jak je v akčním plánu podrobněji rozebíráno, recyklace není jedinou metodou na snížení energetické náročnosti a úspory primárních zdrojů. Dalším prostředkem je optimalizace v navrhování výrobků a projektů.

**Nejvíce energie a surovin** se samozřejmě ušetří jejich nepoužitím, respektive s maximální efektivitou. Jak toto vnímat? Použijí surovinu na výrobu nového produktu v takovém objemu, který dostatečně zajistí splnění požadavku na něj kladených. Poznatky, technologie a vlastnosti materiálů se stále zlepšují, a to umožňuje konstruovat výrobky s nižším vynaložením materiálu. Toho efektu může být dosaženo, často promyšlenou konstrukční změnou, nebo jen ověřením, že pro dosažení nějakých cílových vlastností postačí použití i méně materiálu, slabší stěny apod. V podstatě jde o redukci tak zvané nadbytečné kvality.

**Okenní profily** jsou v praxi tříděny (podle ČSN 12608) z hlediska pohledových stěn do tří kategorií – A,B,C. V praxi se sice uplatňují jen první dvě kategorie A a B a jak uvádí zmíněná norma v odstavci 4.4:

*"Klasifikace profilů podle tloušťky stěn je určena k popisu širokých variací profilů a návrhů oken pro různé aplikace, které jsou používány v Evropě. **Není určena k naznačení rozdílů v kvalitě profilů nebo ve funkčnosti oken za předpokladu, že příslušné funkční požadavky pro okna i profily jsou vyhovující.**"*

Klasifikace profilů do třídy „A“ nebo „B“, nemá vztah ke kvalitě okna. Kvalita okna je prokázána systémovými zkouškami dodavatele systému nebo certifikací výrobce oken.

Z této skutečnosti vycházejí konstruktéři moderních okenních profilů. Bylo dostatečně prokázáno, že i z profilů s menší tloušťkou stěny ve třídě B lze vyrobit stejně kvalitní okno z hlediska fyzikálně mechanických vlastností jako z třídy A. Tato skutečnost vychází z faktu, že vícekomorový plastový profil slouží vlastně jen jako obal, který chrání okno před povětrností a zajišťuje jeho životnost. Mechanické vlastnosti oken jako je tuhost a odolnost proti zatížení větrem je stejně dána typem a tvarem ocelové výztuže uložené uvnitř profilu a jeho správným propojením s plastem při výrobě. Důležitým parametrem je pevnost svárů a je faktem, že pevnost sváru v rozích oken je u třídy A větší než u třídy B, avšak obě třídy splňují a překračují požadavek příslušné normy. V podstatě pevnost rohových spojů má jakýsi význam jen při manipulaci na dílně. Z praktického hlediska pevnost sváru, či pevnost profilů, nemá při dlouhodobém použití výrobku význam. Je to dáno podstatnou vlastností plastu, tedy PVC a tou je viskoelastická jinak nazývaná „tečení“ (creep). Struktura plastu je tvořena makromolekulami, které po ochlazení taveniny ztuhnou do viskoelastického stavu, v němž působením konstantní síly, smykového napětí, se pozvolna pohybují a uvolňují ve směru působení síly, což nakonec vede k oslabování struktury plastu, až podlehnou deformaci. Jinak řečeno, pokud je PVC profil vystaven konstantnímu zatížení, bude se deformovat, třeba až do prasknutí. Tento proces je závislý pouze na velikosti síly, teplotě a době působení. Z těchto důvodů platí základní pravidlo pro montáž plastových oken, a sice že na ně nikdy nesmí být přenášeno zatížení z tělesa stavby a že vždy je nutné ponechat prostor pro případnou tepelnou dilataci.

Kvůli tomu byla vypracovaná i nová ČSN 74 6077 na montáž oken. Kde základní pravidlo říká, že na okna se nesmí přenášet žádná síla z tělesa stavby a také, že musí být vždy umožněna dilatace, aby nedocházelo ke vzniku napětí. Stejně tak je tento požadavek zakotven v montážních příručkách všech dodavatelů profilových systémů. Je to zřejmé. Pokud není síla, není deformace. Pevnost sváru je tedy zajištěna správnou montáží! V praxi je dostatečně ověřeno, že všechny poruchy na stavbách, ať již průhyby nebo deformace rámu, vznikají právě z nedodržení montážních pokynů.

**Závěrem lze proto konstatovat dvě skutečnosti:**

- 1. Okna vyrobená s využitím recyklátu splňují stejně jako okna bez recyklátu požadavky ČSN 14351-1. Jejich fyzikálně mechanické vlastnosti nevykazují žádný rozdíl proti oknům bez recyklátu.**
- 2. Stejně tak okna vyrobená z profilů ve třídě B splňují požadavky norem a jsou plnohodnotná oknům z profilů ve třídě A.**

**Obě varianty řešení plastových oken přinášejí významný přínos k ochraně životního prostředí a jak se ukazuje, je to jen na firemní politice, zda filozofie šetrnosti k přírodě a tím i k budoucnosti příštích generací, se stane součástí denní praxe. Nešetrnost k životnímu prostředí by se v žádném případě neměla stát marketingovým tahem v konkurenčním boji. Už proto ne, že by byla úzce spojena s šířením nepravd o těchto materiálech.**

**Máme velkou šanci naši uhlíkovou stopu v našem oboru skutečně výrazně umenšit!**

**Odkazy a zdroje:**

- 1\*) ..... [https://cs.wikipedia.org/wiki/Uhl%C3%ADkov%C3%A1\\_stopa](https://cs.wikipedia.org/wiki/Uhl%C3%ADkov%C3%A1_stopa)
- 2\*) .... <http://www.vinylplus.eu/recycling/a-smart-material/sustainable-recyclable>
- 3\*)... <https://apps.odok.cz/attachment/-/down/IHOA9YH9WLB4>
- 4\*)... <http://www.pvcinfo.be/bestanden/Hermes%20Study%20-%20PVC%20windows-English.pdf>
- 5\*) .... <http://eppa-profiles.eu/activities/reach/>
- 6\*) ... [http://eppa-profiles.eu/wp-content/uploads/D11\\_2013\\_02\\_05\\_EPPA\\_Members\\_REACH-Communication-according-to-Art.33a.pdf](http://eppa-profiles.eu/wp-content/uploads/D11_2013_02_05_EPPA_Members_REACH-Communication-according-to-Art.33a.pdf)
- 7\*) Recyklace v praxi ..... <http://www.rewindo.de/rewindo-downloads/index.html>