

Plastové okenní konstrukce z hlediska vlivu na životní prostředí.

Úvod:

Po dvaceti letech úspěšného uplatnění plastových okenních konstrukcí na českém trhu neškodí trochu se ohlédnout za tím, jaký má tento produkt přínos pro společnost a jaké jsou jeho dopady na životní prostředí. Dnes by se dalo odpovědět poměrně snadno a krátce. Výměna oken vůbec a používání plastových oken významně přispělo k snížení spotřeby energií, snížení emisí skleníkových plynů a v neposlední řadě snižuje i náklady na bydlení.

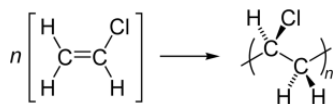
Počátky použití plastových oken nebyly až tak zřetelné a jednoznačné. Prvním problémem byly velmi nízké ceny energií a dřeva, při nichž bylo obtížné prokázat rychlou ekonomickou návratnost investice do tehdy relativně drahých plastových oken, druhým problémem byl sílící odpor ekologických hnutí vůči rozšiřování použití PVC a zejména proti organochlórové chemii. Dokonce po požáru na letišti v Düsseldorfu v roce 1976 došlo i k místním zákazům, či omezením např.: Berlín až dva roky. Problémem se zabývala i Evropská komise a byla vydána řada směrnic, které vedly k regulaci chlórové chemie a ve svém důsledku to mohlo vést i k omezování použití PVC. Na jedné straně tato opatření vedla k podstatnému zlepšení bezpečnosti a hygieny práce v závodech, kde se PVC vyrábí a kde se pracuje s chlórem, výrobci PVC se ocitli pod drobnohledem veřejnosti (např. Spolana v ČR), což mělo za následek znejistění celé branže.

Hlavními důvody negativního postoje veřejnosti vůči PVC byla především obava z úniků chlóru a chlórových sloučenin z výroby, paradoxně dlouhá životnost PVC, možnost vzniku dioxinů při jeho spalování a na začátku 90. let uváděná nemožnost jeho recyklace a také použití těžkých kovů pro stabilizaci PVC.

To vše nakonec přimělo, jak výrobce polymeru, tak i zpracovatele vyvinout společné úsilí a vypracovat program na snížení a eliminaci rizik ve spojení s použitím PVC a naopak, a vytvořit podmínky pro jeho další rozšíření založené na největší přednosti PVC, tedy nízké tepelné vodivosti. Tento program je znám pod názvem iniciativa „Vinyl 2010“ a na něj navazuje další iniciativa „Vinyl Plus“.

PVC – výroba, vlastnosti.

Polyvinylchlorid se vyrábí radikálovou polymerací vinylchloridu.



Polymerace vinylchloridu může probíhat buď v suspenzi, emulzi, nebo v bloku a vznikající polymer – makromolekula vytváří řetězec o více než 60000 jednotkách (n). Výchozí surovinou pro výrobu PVC jsou zemní plyn a chlorid sodný. Ze zemního plynu se získává etylen, jehož chlorací se připraví vinylchlorid, látka, která poměrně snadno polymerizuje na polyvinylchlorid.

Čistý vyrobený PVC je látka velmi tvrdá, která se bez přídavku dalších surovin dá zpracovávat jen velmi obtížně.

Základní přísadou do PVC před zpracováním je stabilizátor, který v současné době nejčastěji bývá na bázi organocínů pro transparentní aplikace (fólie), na bázi kovů, především olova, anebo kombinace vápník–zinek.

Další přísadou do PVC pro některé aplikace (fólie, hračky, obaly, koženka) jsou změkčovadla.

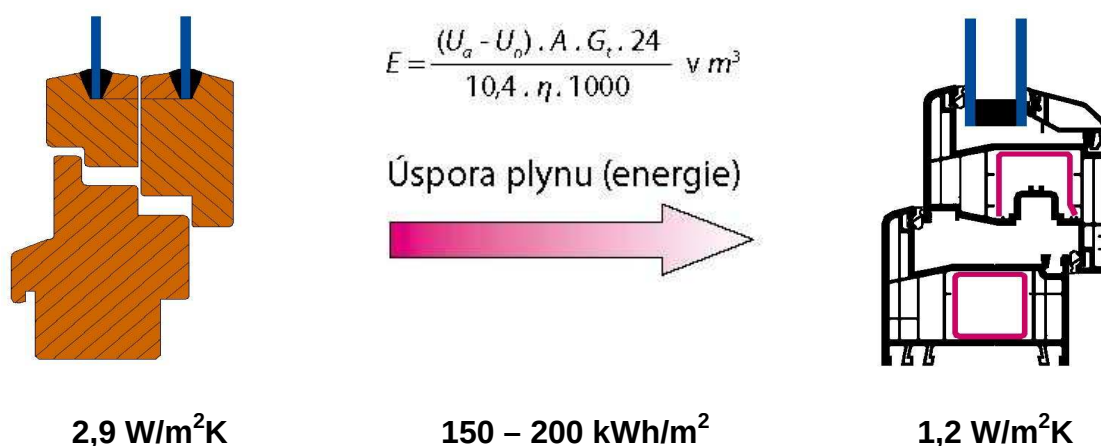
Ekologická rizika, která se s výrobou PVC spojovala, byla obsažena především v manipulaci s chlórem v průběhu přípravy polymeru. Zde nejčastěji mohlo docházet k jeho únikům. Druhým velmi citlivým bodem bylo použití stabilizátorů na bázi těžkých kovů. Jako první už v roce 2002 bylo zakázáno použití kadmia a od použití olova výrobci ustoupili v rámci akce Vinyl 2010 definitivně nejpozději v roce 2010.

Významnou vlastností PVC je dlouhá životnost produktu, vysoká odolnost proti působení povětrnosti i agresivního prostředí, tvarovatelnost v plastickém stavu a velmi nízká tepelná vodivost. To vše jsou vlastnosti, které jej přímo předurčily k použití do výrobků dlouhodobé spotřeby, zejména ve stavebnictví (trubky, profily, fólie)

Primární přínos PVC oken v oblasti ochrany životního prostředí.

Je založený na příznivě nízké tepelné vodivosti PVC použitého pro výrobu okenních a dveřních profilů a je ještě více zesílený možností komorové skladby profilů. Dobrá zpracovatelnost plastifikovaného PVC umožňuje vytvářet komorovou strukturu profilu a tím ještě více snížit tepelnou vodivost.

Tento efekt lze názorně prokázat na jednoduchém výpočtu:



Výsledný efekt je závislý na klimatických podmínkách v místě výměny, na nadmořské výšce a samozřejmě se dá vyjádřit i ve snížení emisí CO_2

V této oblasti přímých přínosů pro životní prostředí se podařilo přesvědčit veřejnost poměrně brzy. Přesto však přetrvával určitý negativní postoj vůči PVC spojený zejména s použitím olova ve stabilizátorech a také kvůli obavě z hromadících se odpadů z PVC.

Vinyl 2010

V rámci této dobrovolné iniciativy výrobců a zpracovatelů PVC byla vytyčena řada úkolů a etap, které byly zaměřeny především na to, aby lidé pochopili, že dnes je proces výroby založen na zcela nových moderních postupech, zejména v oblasti zdraví a prevence, které zcela vyvracejí původní historické zkušenosti.

Mezi hlavní přínosy této iniciativy vypsané na 10 let patří skutečnost, že se podařilo z PVC odstranit použití těžkých kovů pro jeho stabilizaci jako je kadmium a olovo a

potom to, že se podařilo otevřít cestu k recyklaci PVC. Míra recyklace PVC z profilů a jejich zpětného použití do profilů vzrostla až na 250.000 t/rok.

Recyklace PVC.

Cesta k recyklování, nebo regeneraci PVC, jak měkčeného, tak i neměkčeného nebyla nikdy uzavřena. Vždy se vědělo, že tento materiál je možné opakovaně podrtit a přivést do plastického stavu a znovu vytvarovat. Jen bylo nutné překonat původní představu, že je možné PVC získávat jako některé jiné plasty třeba z komunálního sběru a potom je vyčistit a znovu použít. Jenže PVC je těžší než voda, takže metody obvyklé u jiných plastů založené na vodním čištění selhávaly. Cesta vede jen přes pečlivé třídění a separaci již na místě vzniku.

Druhou motivací k zvýšení použití recyklované suroviny byly nezadržitelně rostoucí ceny ropy a zemního plynu. I když PVC obsahuje jen 49% podílu pocházejícího z organických sloučenin, přesto cena PVC neustále roste a s ní roste i cena regenerátu. S tím souvisí i trend v recyklaci okenních profilů orientovat se zásadně na plnohodnotnou recyklaci PVC a nikoliv jít cestou „downcyclingu“, tedy metodou použití regenerátu z PVC okenních profilů na méně hodnotné výrobky, které nevyžadují tak kvalitní vlastnosti a provedení. Jinak by došlo ke ztrátě, jak energie investované do výroby, tak i drahých přísad. Princip recyklace je založen na faktu, že ve výrobní receptuře je stabilizátor dávkován v takovém přebytku, že zabrání degradaci materiálu i při více než pětinasobné expozici ve zpracovatelském stroji. To dává jasnou perspektivu opakovanému použití profilového materiálu až po několik generací.

Podle Wikipedie je **recyklace** výraz pro 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 odřezků PVC profilů, nebo vadných kusů z najíždění extrudérů, pro opětovnou výrobu PVC profilů, případně perspektivně i demontovaných plastových oken. V tomto případě je vlastně zavádějící hovořit o odpadu, ani pojem druhotná surovina příliš nesedí. Není to žádný „odvar“ z vyčerpané vstupní suroviny jako v případě kávy nebo vína, je to vlastně stejný materiál, který se pouze znovu vytvaruje do požadovaného tvaru. Bohužel, lidskou tvořivostí tu vznikly termíny, které mají jakýsi pejorativní charakter, jako prvoplast a druhoplast. V žádném případě nelze hovořit o tom, že vlastnosti výrobku z primárně použité suroviny by byly lepší než z materiálu, který prochází strojem podruhé. Celá tato oblast je zamořena nánosem různých rádob marketingových strategií založených na odmítání recyklátu na základě nepodložených výmyslů.

Tím se dostáváme k hlavnímu problému, který se přičítá recyklátu v PVC v profilech, přesněji řečeno k tomu, že tu žádný problém není.

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 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.



Příklad vytlačovací linky: vytlačovací stroj – extruder vpravo, kalibrace vlevo.

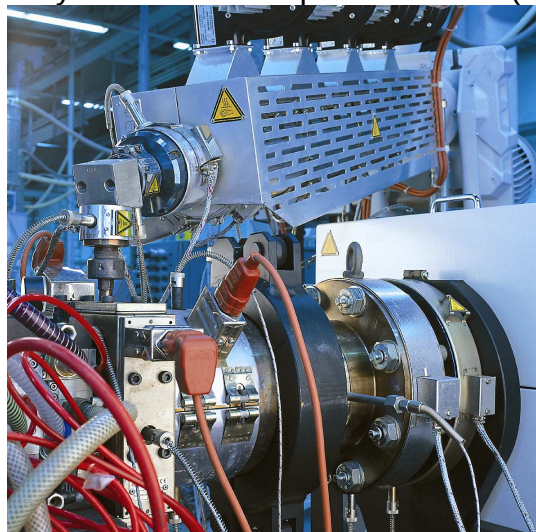
Samozřejmě, že provoz a najíždění tak složitého stroje, linky, není jednoduchá záležitost a přes veškerou elektroniku je nutná neustálá kontrola rozměrů a kvality vyráběných profilů. Zvláště v dnešní době, kdy rostoucí tlak na cenu nutí výrobce vyrábět stále rychleji. Toho dosahují jednak zvyšováním 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 nezřídka 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. Je tu však přece jen jedna komplikace. PVC je materiál, který se velmi snadno nabíjí statickou elektřinou a potom se při manipulaci může poměrně snadno znečistit částčkami prachu a ten by se bohužel mohl při následném přímém zpracování dostat na povrch profilů a tak jej znehodnotit. Kromě toho část výrobků je barvena na podkladovou barvu pro imitace dřeva a v neposlední řadě je na výrobcích 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 je tím nejefektivnějším řešením zpracovávat tento materiál jako homogenní směs egalizovanou na jednotnou barvu tak, aby se mohla vracet přímo do výrobního cyklu, časem se v tomto procesu objeví i podrcená demontovaná plastová okna. Přesto, že uvádíme, že PVC má velmi dlouhou životnost, musíme s obměnou oken z morálních a generačních důvodů počítat a podíl recyklátu z oken neustále poroste. K zvládnutí takového vývoje je potřeba i pokroková technologie.

Koextruze jako ideální řešení.

Koextruze, nebo česky snad spoluvytlačování, je technologie, kdy se proud materiálu ze dvou různých vytlačovacích strojů 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.



Spojení dvou extrudérů do jedné vytlačovací formy



*Vytváření profilů s recyklátem v jádru;
1.základní profil, 2. primární surovina,
3.výsledný koextrudovaný profil*

Tím, že jsou obě taveniny 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, a zbytek z nově namíchané směsi, ale i celý korpus profilu tvořený recyklátem a jen pohledové stěny obaleny novou směsí.

Proč recyklát do hlavních profilů:

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. Také to nejlépe odpovídá principu recyklace jako plnohodnotnému využití surovin. Samozřejmě, že recyklát se dnes aplikuje i do vedlejších, či pomocných profilů, ale spotřeba těchto profilů je podstatně menší. Je třeba počítat i s tím, že s recyklací plastových oken bude objem materiálu stále narůstat.

Podstatné je ovšem to, že fyzikálně mechanické vlastnosti profilů s recyklátem jsou stejné jako profilů z primární suroviny. Dokonce v některých případech mohou být i lepší. Zlepšení pevnostních vlastností je způsobeno lepším promísením přísad ve směsi PVC a vyšším stupněm homogenizace při následné plastifikaci. Stejně tak použití recyklátu nemá vliv na rohovou pevnost svaru rohů křídel či ráků. Bohužel někteří prodejci si svou marketingovou strategii postavili na odmítání a pomlouvání recyklátových profilů, aniž by věděli, že ve svých profilech mají recyklát rovněž. Takové aktivity pak vyvolávají nedůvěru zákazníků a zbytečně dochází k odmítání plnohodnotných výrobků.

Rewindo

Výrobci profilů, aby lépe mohli dostát svým závazkům a snaze o efektivní využití recyklátu z PVC, založili společnost REWINDO, která organizuje sběr odřezků z výroby plastových oken. Tento materiál se od výrobců vykupuje a třídí a rovněž zatím sice v menší míře i sběr demontovaných oken z PVC. Takto získaný materiál se zbavuje nevhodných příměsí, drtí a třídí dle výrobce profilů. Ti si pak svůj materiál odebírají. Každý z výrobců má smluvně dohodnuté kvóty materiálu, který musí odebrat. Množství je úměrné vyrobeným profilům, tedy velikosti firmy.

Všichni tito společníci a účastníci systému výkupu a zpracování profilů REWINDO se podílí na využití odpadu z PVC do plnohodnotné výroby:



www.rewindo.de/gesellschafter.htm



Jedná se o přední výrobce okenních profilů v Evropě, prakticky všichni zpracovávají recyklát formou koextruze a rozdíl je jen v tom, jestli recyklát barví na jednotný odstín, nebo ponechávají v původní bílé barvě. Již samotná účast všech hlavních renomovaných výrobců na tomto procesu je důkazem toho, že se jedná o plnohodnotné použití recyklátu, které nijak nepoškozuje spotřebitele.

Vinyl Plus

Hlavním motorem těchto opatření je přirozená snaha o ochranu životního prostředí, ale i administrativní tlak na uzavření výrobního cyklu. Do roku 2020 (Iniciativa Vinyl Plus) by mělo dojít ke kompletnímu zpracování 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. V některých zemích, jako například v sousedním Německu, se již odpad z výroby PVC oken, nebo dokonce plastová okna, vyvážet ani spalovat

nesmí. Nemůže se stát, tak jako například dosud u nás, že by správce skládky takovýto druh odpadu vůbec připustil. 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, jediné 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. V rámci programu se i očekává zvýšení recyklace PVC z profilů a oken až na 800.000 t/rok.

Trvale udržitelné stavebnictví.

Celý tento proces je třeba vnímat i jako součást procesu trvale udržitelného vývoje ve stavebnictví.

Stavebnictví a jeho produkty jsou zodpovědné za 40 % spotřeby veškeré vyrobené energie a přibližně za stejné procento produkce emisí skleníkových plynů (především CO₂) a za vysokou produkci pevných odpadů. Není možné dále rozvíjet jakékoliv průmyslové odvětví, a to i stavební výrobu založenou na používání pouze primárních produktů za vysoké spotřeby energie. Další rozvoj stavebnictví bude možný jen za podmínek plnění směrnic Evropské komise vyžadujících a to i legislativně:

- šetření neobnovitelných přírodních zdrojů materiálů;
- regulované využívání obnovitelných zdrojů (například dřevo, tropické dřevo);
- orientace na konstrukce s dlouhou životností, rekonstrukce a modernizace;
- uplatňování demontovatelných konstrukcí a opětovného použití prvků a konstrukcí;
- recyklace stavebních materiálů

Do kontextu těchto požadavků PVC ve formě rámu plastových oken ideálně zapadá a oproti jiným stavebním materiálům má již celý proces recyklace prakticky vyřešený.

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 přidáním 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 skutečná životnost) se okna budou měnit z generačních či vývojových důvodů. Ne tedy pro ztrátu funkčnosti, ale po ca 20 – 30 letech, se demontovaná okna budou opětovně drtit a zhodnocovat do nových profilů. Patrně již bude velmi složité zjistit jejich původ,

proto bude nutné s drtí zacházet jako s cizím materiálem a využít regenerace s přídavkem stabilizátoru.

Popravdě je potřeba říct, že i když všechny systémy dnes uvádějí a hlásí se k uzavřenému cyklu využití PVC, v němž figuruje i využití drti ze starých plastových oken do výrobního cyklu, tak přece jen se tento odpad zatím neocitá ve stejném rozsahu použití jako vlastní recyklát. Množství zatím recyklovaných oken je nevýznamné a tento materiál se zatím z technologických důvodů zpracovává mimo hlavní profily.

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.

Co na to zákazník?

Bohužel to je nejslabší stránka recyklace. Část zákazníků okna z profilů s recyklátovým jádrem akceptuje bez problémů, ale další část je ve svých požadavcích vylučuje. To je důsledek negativistické kampaně v minulosti a zejména nedostatečné informovanosti o procesu recyklace PVC. Ještě dnes se setkáváme v rozhovorech, dotazech i na internetu s názorem, že v recyklátu je komunální odpad nebo odpad z PET lahví atd. Člověku může být až líto těch, kteří takové názory publikují. Na druhé straně jim to nelze ani vyčítat. Buď neměli možnost se s pravou podstatou řešení seznámit, nebo podlehlí dezinformační kampani v rámci konkurenčního boje.

Dnes již všechny systémy nabízí své hlavní profily v provedení z nové směsi, nebo s recyklátovým jádrem. Zákazník si tak může většinou vybrat a je jen na něm, jak se rozhodne a jak to myslí s ochranou životního prostředí. Například firma GEALAN ve svých hlavních řadách nabízí profily jak s recyklátem tak i bez něho, a to ve třídě A i B. Všeobecně lze do budoucna předpokládat, že varianta bez recyklátu bude postupně omezována a že prakticky vždy bude v profilech recyklát obsažený. Je to přirozený vývoj vedoucí k „trvalé udržitelnosti staveb“.

Zákazník nemá žádný důvod se domnívat, že nákupem oken z profilů s podílem recyklátu dostává méně hodnotné zboží. Naopak může mít pocit, že přece jen něco udělal pro životní prostředí a snad i trochu ušetřil, i když cenový rozdíl v důsledku nákladů na recyklaci není příliš výrazný.

A jaký je postoj institucí?

Jako obvykle naprosto netečný, jako by je ochrana životního prostředí vůbec nezajímala.

Nejtragičtější je postoj resortu Ministerstva školství a Ministerstva pro místní rozvoj. Ve školství jsou vyučovací osnovy doslova prošívané ochranou životního prostředí, děti se učí ohleduplnosti k přírodě a třídit odpad a páni ředitelé a školské instituce v praxi konají pravý opak. Bez problému vypisují výběrová řízení, nebo přihlížejí, jak je vypisují jiní na výměnu oken ve školních budovách s podmínkou, že okna musí být z prvoplastu! Stejně neodpovědně si počínají úředníci při vypisování výběrových řízení na rekonstrukce městských bytů a někdy se do této řady mezi ty, co nepochopili, zařadí i dodavatelé projektů.

A co na závěr?

Okna vyrobená z profilů s obsahem recyklátu jsou stejně kvalitní a splní stejně požadavky norem jako okna z nového materiálu, ale mají přidanou hodnotu na poli životního prostředí. Kvalitu oken dělají především ruce ve výrobě a při montáži a také dodržování technologie, rozhodně to není otázka toho, jestli v profilu je, nebo není

recyklát. Běžného spotřebitele nikdo nenutí, může si vybrat, ale ty, jež rozhodují o státních zakázkách, na něž se používají peníze z našich daní, by někdo nutit měl, a pokud to stále nechápou, tak tam asi nemají co dělat.

V Kroměříži 3.3.2012

Ing. Vladimír Horák
IQ SERVICE spol. s r.o.